H. Nat.
18
-1-

<36610025830010

<36610025830010

Bayer. Staatsbibliothek

H. nat. 18 – 1

Hist: nat: Introductio. 1^b

~~N° 22.~~

Einleitung
zum Studium
der
Allgemeinen Naturgeschichte.

Erste Abtheilung
Mineralreich.

Ein Handbuch
für Lehrer auf Gymnasien, und für Naturfreunde zum eigenen Unterricht,

von
A. J. G. C. Batsch,
Professor zu Jena.

Mit zwei Kupfern.

Weimar
im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs.
1805.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorerinnerung.

Gegenwärtiges Werk des sel. Herrn Prof. Batsch zu Jena, erschien schon im J. 1801 als die erste Lieferung seiner Grundzüge der Naturgeschichte des Mineralreichs, welche, als erläuternder Commentar, meine Tafeln der Allg. Naturgeschichte begleiten sollten, die das Publikum schon aus meinem Programm über diese Unternehmung unter dem Titel:

Ueber die Mittel, Naturgeschichte gemeinnütziger zu machen, und in das praktische Leben einzuführen, nebst Plan und Ankündigung einer Folge dahin abzweckender Werke, von F. J. Bertuch. Weimar, 1799, in 4to.

und aus den von mir schon über jedes Natur-

reich gelieferten 2 Heften dieser Tafeln kennt. Als ich aber theils durch den frühzeitigen Tod meines verewigten Freundes, der sich mit mir zu dieser wichtigen Unternehmung verbunden hatte, theils durch viele im Studium der Naturgeschichte indessen eingetretene wichtige Veränderungen und bessere Bestimmungen für die Classification der Naturkörper aller 3 Reiche bewogen wurde, mit der Herausgabe meiner Tafeln inne zu halten, und einen besseren Weg bei meiner Popularisirung der Naturgeschichte einzuschlagen, so wurde dadurch auch zugleich der so eben angefangene Commentar (die Batschischen Grundzüge) für alle 3 Naturreiche unbrauchbar, weil ich die bereits gelieferten 2 Hefte meiner Tafeln, für jedes Reich, umarbeiten, und anders ordnen mußte.

Da indessen die drei vom Hrn. Prof. Batsch zu seinen Grundzügen so vortrefflich geschriebenen Einleitungen eine überaus schöne populare Uebersicht der A. Naturgeschichte lieferten, dieselben

durch einige Nachträge und Anmerkungen leicht und vollkommen zu berichtigen waren, und viele Liebhaber sie auf diese Art erhalten zu sehen wünschten, so entschloß ich mich dazu, sie als ein besonderes und für sich selbstständiges Werk meines verewigten Freundes, unter dem Titel:

Einleitung zum Studium der Allgemeinen Naturgeschichte

herauszugeben, und sie sowohl für alle 3 Reiche zusammen, als auch für jedes Reich einzeln zu liefern. Diese berichtigenden Nachträge und Anmerkungen dazü besorgten nun für das Mineral- und Pflanzenreich Hr. Dr. Haberle, und für das Thierreich Hr. Professor Froriep, als welche auch die Bearbeitung des neuen Commentars zu meinen Tafeln übernommen hatten.

Das Mineralreich hatte die meisten und wichtigsten Berichtigungen nöthig; und mit diesen hat Hr. Dr. Haberle die Batschische Einleitung

so vollständig versorgt, und dabei so Vieles von seinen eigenen vortrefflichen Beobachtungen hinzugethan, daß man seine Zusätze mit Recht für eine ganz neue Bearbeitung der N. G. des Mineralreichs halten kann, die jedem Mineralogen, er mag nun Anhänger des Hauyschen oder Wernerschen Systems seyn, gewiß sehr willkommen seyn wird.

Weimar, im Junius, 1805.

F. J. Bertuch.

Vorbericht

des

Hrn. Professor Batsch.

Die Grundzüge der Naturgeschichte des Mineralreichs, welche hier geliefert werden, stehen gleichweit von einer Bearbeitung dieses Gegenstandes ab, die bloß den genauesten kritischen Untersucher interessirt, und von einer andern, die sich nur auf das beschränkt, was für die gemeinsten Fälle zu wissen nöthig ist. Als Geschichte wird sich unsre Behandlung vollkommen mit der,

die selbst bei menschlicher Geschichte so verschieden ist, vergleichen lassen.

Beide, die Geschichte der Natur, und die der menschlichen Verhältnisse, lassen sich auf eine dreifach verschiedene Weise darstellen. Sie geben entweder in einem kurzen, leichten, weder auf Vollständigkeit, noch auf scharfe Genauigkeit berechneten Auszuge, die nothdürftigste Uebersicht, oder die für den eingeschränkten Zweck unentbehrlichsten Bruchstücke des Ganzen; oder sie behandeln, umgekehrt, ihren Gegenstand im Zusammenhange, beleuchten ihn mit tiefern Untersuchungen, geben die Abstufungen des Wahren und Wahrscheinlichen mit Gründen an, und bereiten so zu künftigen, eben so genauen Beurtheilungen, und zu immer vollkommnern Schilderungen vor. In jenem Falle befriedigen sie Personen, die, durch den Mangel an Bildung, oder durch überhäufte Geschäfte gehindert, nur das Nothwendigste

wissen wollen, ja dieses zuweilen sogar, ihres Vortheils und Schadens wegen, zu wissen brauchen; im letztern Falle sind sie Arbeit und Hülfsmittel des Gelehrten, als eigentlichen Wahrheitsforschers, der das Wahre der Verhältnisse auf den feinsten Wegen auffinden, und endlich gemeinnützig machen soll.

Gar Vieles, und gerade das Schönste, was zwischen beschränkter Nothdurft, und mühseliger, trockner Untersuchung, dem tausendfachen und beschwerlichen Schmelzproceß des Wahren und Schönen, mitten inne steht, würde aber verloren seyn, wenn es nicht für sich herausgehoben, und zu eignen Darstellungen verwendet würde. Der rohere Auszug will nur das Nützliche, und das Auffallende. Die feine Kritik will nur das Bestimmte, und fordert scharfe und harte Abschnitte, für Zirkel und Winkelmaaß. Das vielfach sich zu einem Gemälde verschmelzende Schöne, findet dort nicht

Raum und Anwendung genug, und hier ist es mit dem Zwecke nicht verträglich. Es wird also noch eine dritte Behandlung nöthig, und diese ist es, welche hier bei der Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte von mir gewählt worden ist. Sie hebt bei der Untersuchung, die gleichwohl mit aller Achtsamkeit unternommen werden muß, nicht nur das Nützlichste und Auffallendste, sondern auch schöne Verhältnisse aller Art heraus, und verbindet sie zu einem geschichtlichen Ganzen, das eigentlich, als Kunstwerk, diesen Namen verdient, da es weder die rohe Skizze, noch die feine Abmessung der Umrisse und Perspektiven, sondern das Gemälde selbst ist.

Schon für sich theilt sich das Publikum, dem die Geschichtsbehandlungen gewidmet seyn sollen, so ab, daß die Verschiedenheit beider sich entspricht. Die eigentlichen Gelehrten verarbeiten die Wahrheit zum Nutzen und Vergnü=

gen der übrigen Menschen, und sind bestimmt, sie ihnen immer reiner und brauchbarer zu überliefern. Die arbeitenden Menschenklassen, auch die frühere Jugend, sind mit dem nothdürftigern Unterrichte, mit den letzten höchst wissenswürdigen Resultaten zufrieden, ohne den tiefen Zusammenhang ergründen zu wollen, und ohne zur Ausbildung des feinern Schönheitsgefühles Zeit oder Kraft zu haben. Zwischen beiden bleibt noch eine dritte Klasse übrig, die eigentlich in so fern den Wahrheitsforscher am meisten belohnt, als er seinen Arbeiten bei ihr die schönste menschlichste Anwendung zu geben im Stande ist. Es ist die Klasse der gebildeten Menschen, die sich vielfache Kenntnisse und Ansichten der Dinge zu verschaffen suchen, und, ohne in die Kritik einzugehen, die zuweilen sogar der richtigen Ansicht schaden kann, ein Gefühl für Zusammenhang von Schönheit und Wahrheit erhielten, das sie zum edelsten Genusse derselben fähig

macht. Wie ansehnlich diese Klasse sey, davon zeigt in unserm Vaterlande der Zustand unsrer Literatur. Alle für sie entworfene Schriften über Geschichte, Kunst, Natur, Pflichten, u. s. w. haben dauernde Aufmerksamkeit erhalten.

Die gegenwärtigen naturhistorischen Grundzüge sollen auf eine ähnliche Weise bearbeitet werden, wie andere Schriften für gebildete Freunde der menschlichen Geschichte. Alle feine und starke Züge, die das Gemälde vervollkommnen können, sind hier, gehörig in Licht und Schatten gestellt, zu einem Ganzen zu verbinden. Das Hervorstechendste und Bestimmendste darf man nicht vermissen, aber eben so wenig die sanften Uebergänge, die die Theile des Gemäldes einander nähern. Jede kleine Verzierung, die bedeutend ist, darf man nicht übergehen. Um helle Punkte muß sich alles, was auf sie Beziehung hat, und ihre Wirkung vermehrt, versammeln.

Da es ein nothwendiges Erforderniß bei Schriften dieser Art ist, daß die Materien gedrängt werden, und der Vortrag nicht zu gedehnt wird, so ist dagegen auch ein aufmerksames Lesen von Seiten des Publikums billig zu erwarten. Die Gegenstände der Grundzüge der Naturgeschichte können nicht so geläufig, und aus dem gemeinen Leben bekannt seyn, wie die in der Geschichte des Menschen. Vielleicht entsteht dadurch in manchen Fällen für den Verfasser das gewünschte Vergnügen, daß der Vortrag, wenn er öfter überdacht worden ist, verständlicher und angenehmer wird. Vorzüglich gilt dieses von der Einleitung, wo alle Hauptzüge bemerkt werden mußten, aber nicht eben so, des schicklichen Raumes wegen, eine Ausführung erhalten konnten.

Außer denen, die sich dem Studiren widmen, ohne deshalb eben eigentliche Gelehrte zu seyn, erhalten so viele andere, die zu den gebildeten Stän-

den gehören, ihre Erziehung und Geistesrichtung theils auf höhern Lehranstalten, z. B. Gymnasien, und Erziehungs-Instituten, theils durch Privat-Unterricht. Seitdem man der Erziehung eine größere Aufmerksamkeit geschenkt, und sie auf eine würdigere Art geleitet hat, ist Naturgeschichte ein wesentlicher Theil des Unterrichtes geworden. Die frühere Jugend erhält freilich bloß Gelegenheit zu einem schönen Vergnügen, zur Schärfung des Gedächtnisses, der Unterscheidungsgabe, und der vielseitigen Aufmerksamkeit. Aber das Jünglingsalter ist schon eines größern Genusses fähig, und für dieses, und die reifern Alter in den gebildeten Ständen ist diese Einleitung entworfen. Da auf Lehranstalten und beim Privatunterricht die Fähigkeiten der jungen Leute so verschieden sind, so kann der Lehrer diese Einleitung zu einem Handbuche für sich benuzzen, aus dem er selbst dasjenige zur Erläuterung auswählt, was er in jedem Falle für dienlich fin-

det, um einen kurzen Auszug, oder einzelne Sätze, die er mitgetheilt hat, noch näher zu bestimmen.

* * *

Die Einleitung zur Naturgeschichte des Mineralreichs erhielt bloß einige Kupfertafeln mit Umrissen, die zu der Einleitung gehören, und zur Erläuterung von Hauptformen, Gefügen, und Erdveränderungen dienen, deren hier öfter im weitern Verfolge gedacht wird. So enthält auch dieselbe Einleitung die chemischen, bei den wenigsten Lesern zu vermuthenden, Vorkenntnisse, so weit sie unumgänglich nöthig sind, um die Geschichte der Mineralien als Naturfreund zu verstehen, ob gleich selbst Manches hiervon bei Gelegenheit noch weiter ausgeführt werden muß; eine alphabetische Anzeige der vorzüglichsten Gegenstände verweist auf die Stellen in der Einleitung,

wo sie erklärt werden, wenn sie weiterhin in der besondern Geschichte vorkommen, und man sich nicht gleich an ihren Zusammenhang erinnert.

A. J. G. C. Batsch.

Erste Abtheilung.

Allgemeine Geschichte der Mineralien.

Erstes Kapitel.

Grundstoffe.

§. 1. Bestimmtheit und Unzerlegbarkeit der Grundstoffe. §. 2. Ihre Klassen und Arten. §. 3. Ihre systematische Verwandschaft. §. 4. Ihr Vorkommen in der Natur.

§. 1.

Bestimmtheit und Unzerlegbarkeit der Grundstoffe.

Wenn wir einen Thier- oder Pflanzen-Körper nach dem Tode seiner Auflösung überlassen, so sehen wir, wenn er zu einer Gährung und Fäulniß aufgelegt war, daß er ganz entstellt und zerlegt wird; aber

er läßt Theile zurück, die das Wesentliche und Dauerndere seiner Masse, seinen Grundstoff, auszumachen scheinen. Wird der Körper verbrannt und eingeäschert, so geschieht dasselbe, nur mit andern Erscheinungen. Ueberall verliehrt sich Zusammenhang, Farbe, Form, und selbst das Gewicht wird vermindert. Ganz andere Theile zeigen sich, andre müssen verschwunden seyn.

Aber auch die Körper des Mineralreichs, die nicht zu den Thieren und Pflanzen gehören, zeigen eine ähnliche Veränderung, für sich, oder durch Mitwirkung des Feuers, und andrer Mittel zur Zerstörung. Ein goldenglänzender Schwefelkies, einer freyen, etwas feuchten Luft ausgesetzt, verliehrt für sich zuweilen seinen Glanz, zerfällt in ein unscheinbares Pulver, und auf demselben blühen Salzfäden und Krusten hervor, von denen vorher keine Spur zu sehen war. Bringt man ihn in starkes Feuer, so entsteht eine Schwefelflamme, und ein ganz veränderter Körper bleibt zurück. Ein gebrannter Kalkstein hat seine Farbe mehr oder weniger verändert, er ist viel leichter, als vorher, er zischt mit Wasser, und zerfällt an der Luft.

Man hat nach und nach Mittel kennen gelernt, diese gewaltigen Veränderungen weiter zu verfolgen, und genauer zu untersuchen. Die flüchtigen entweichenden Theile, von denen das verminderte Gewicht herrührt, weiß man, als Luftblasen, in Wasser und andern Flüssigkeiten aufzufangen, und nach ihrer besondern Art, nach ihrem Gewicht, und ihrer Ausdehnung, zu bestimmen. Die zurückgebliebnen behandelt man ferner, um zu sehen, ob sie

sich

sich noch mehr verändern lassen, und wenn diese Möglichkeit der Zertrennung ihre Grenzen erreicht.

Bey diesen Arbeiten, die den sogenannten Chemiker oder Scheidekünstler beschäftigen, ergiebt sich vor allen eine Haupterscheinung, von der allein die Gründlichkeit und Brauchbarkeit dieser Arbeiten abhängt. Während man die flüchtigen sowohl, als die bleibenden Bestandtheile, wieder so viel, als möglich, zerlegt, so entdeckt man endlich bey denen, die sich nicht wieder zerlegen lassen, gewisse sie bestimmende, nicht von einer äußerlichen Erscheinung allein hergenommene Eigenschaften, — und wenn man viele verschiedene Körper untersucht, so findet man den und jenen bereits bestimmten, nicht weiter zerlegbaren Grundstoff, mit allen seinen Kennzeichen, wieder; so, wie man in sehr verschiedenen Gegenden dieselbe Käferart, den unverkennbaren, schon sonst gesehenen Feuerstein, oder eine bekannte Blume, wieder mit den nämlichen Merkmalen antrifft.

Einige Beyspiele mögen das Gesagte erläutern. Der Schwefel, die Kohlensäure, oder Luftsäure, das Kupfer, und das Eisen, lauter uns nahe angehende Grundstoffe, können uns dazu dienen. Der Schwefel ist gelb, brüchig, giebt, gerieben, einen eignen Geruch, brennt und verfliegt mit einer blauen und erstickenden Flamme. Im Dampfe ist er nicht weniger derselbe, nur anders erscheinende, Grundstoff, wie im festen Zustande; er bleibt es ferner, wenn er, durch Beytritt eines andern Stoffes gesäuert, die Vitriol- oder Schwefelsäure bildet; wenn er unter andern Umständen den Geruch der faulen Eyer von sich giebt, oder, als Schwefelsäure, sich noch mit einer Menge von

Grundstoffen, wie im Gyps, im Eisen- Kupfer- und Zink-Vitriole verbindet. Alle diese Verbindungen haben ihre eignen bestimmten Kennzeichen: so ist der Eisenvitriol grünlich, salzig, auflösbar, herb von Geschmack, er bildet gewisse Crystallformen, zerfällt in warmer Luft zu gelbem Pulver, giebt im Feuer nach dem Schäumen zuletzt ein rothes Pulver, seine Auflösung wird im Wasser von dem Absud der Galläpfel zur Dinte, u. s. w.

Hieraus wird der Gedanke leicht hervorgehen, daß der Schwefel nicht durch Farbe und Gestalt, sondern durch eine ganz bestimmte Reihe von Eigenschaften für sich, oder, wenn er gewisse Verbindungen gemacht hat, als Schwefel, als eigener Grundstoff bezeichnet werden kann. Die Erfahrung setzt fest, daß er für sich, unter gewissen Umständen, sich so und so verhält, daß er mit gewissen Körpern Verbindungen eingeht, und, daß jede dieser Verbindungen selbst wieder eine Reihe von Merkmalen erkennen läßt. — Die Erfahrung durfte es allerdings bestimmen, indem sie, was wohl zu merken ist, aus dem einfachen Schwefel jene Verbindungen nicht allein bewirken, sondern auch aus diesen wieder den reinen Schwefel unverkennbar scheiden und darstellen ließ.

Dieselbe Bewandniß hat es mit allen andern Grundstoffen. Nur noch einige Beyspiele, um jene Vorstellung zu bekräftigen. Eisen und Kupfer, zwey so bekannte Metalle, sind Grundstoffe, die man nur auf die angezeigte Weise bestimmen kann. Die graue oder rothe Farbe ihres Spiegel- oder Metall-Glanzes ist nur eine ihrer Erscheinungen, eines ihrer Kennzeichen unter gewissen Umständen; sie können sie verlieh-

ren

ren, und ihr Wesentliches, Bleibendes, vollkommen behalten. Sie sind nicht weniger Eisen und Kupfer, jenes im gelben, dieses im grünen an der Luft entstandenen Roste; der blaue Kupfervitriol, und der grüne Eisenvitriol, enthalten, zunächst mit der Schwefelsäure, vollkommen den Metallstoff, von dem sie den Namen führen; jedes Metall erfordert einen eignen Grad der Hitze, um zu schmelzen; die Aschenlauge frißt das Kupfer an, und wirkt nicht auf das Eisen. Beide Metalle verbinden sich überdem mit einer Menge scharfer Auflösungsmittel, und bey jeder Art dieser letzten zeigt kein Metall die Erscheinungen, die das andre hervorbringt, im ganzen Zusammenhange; jedes ist eigenthümlich verschieden.

Bey der Einäscherung werden die **Kohlen** zur grauen; viel leichteren Asche. Wenn der entwichne, flüchtige Theil unter gehöriger Einrichtung gesammelt worden ist, so erscheint er als eine Luft, die sich leicht mit Wasser verbindet, und ihm eine saure Eigenschaft mittheilt. Man nennt ihn daher **Kohlensäure**, vordem hieß er auch Luftsäure, und fixe Luft. Das Wasser läßt diesen Stoff bey einiger Erwärmung in offnen Gefäßen leicht, in Gestalt von Luftperlen, wieder fahren; so lange es ihn enthält, greift es durch ihn das Eisen an, es röthet Zuckerpapier, und verwandelt klares Kalkwasser, das über gebrannten Kalk bereitet wurde, zu einer weißen undurchsichtigen Milch. Die Kohlensäure zeigt eben so vielfache Verbindungen mit andern Grundstoffen, die ihre eignen Merkmale haben, und aus denen sie sich wieder scheiden läßt, wie die vorhin erwähnten Körper.

Diese werden, **bey sehr verschiednen Gelegenheiten zur Zerlegung**, immer wieder, und

zwar als die nämlichen Grundstoffe mit allen ihren Eigenheiten, angetroffen. Sie verdienen daher ihren Namen mit Recht, und man muß sie, als die ersten von der Natur festgesetzten körperlichen Anfänge, ansehen; aus deren vielfacher Verbindung alles übrige Empfindbare besteht. So ist z. B. der Schwefel ganz von derselben Art, er mag aus dem Eisenkiese, oder dem Zinnober geschieden werden, er mag sich bey Erdbränden und feuerspeyenden Bergen ansetzen, oder sich bey den thierischen Excrementen, und bey gekochten und faulen Eyern, durch einen eignen Geruch und durch die Schwärzung des Silbers verrathen; das Eisen ist dasselbe, es mag aus einem seiner metallischglänzenden gelben oder grauen Erze, oder aus gelben, braunen, und rothen Steinen, aus einer blauen Erde, aus der Asche von Pflanzen und Thieren gesondert seyn; eben so geht es mit dem Kupfer in Ansehung seiner vielfachen Erze; und die Kohlensäure ist dieselbe, die man aus den Kohlen erhält, wenn sie durch Aufgießen von Essig oder Scheidewasser auf Kreide und Eyerschaalen, durch Gährung aus Mehlteig, brausendem Wein und Bier, oder Hefen, oder durch Feuer aus dem Kalksteine, durch Wärme und Schütteln aus dem Sauerbrunnen, oder beym Athmen aus der Lunge, entwickelt wird.

Dadurch also, daß ein Grundstoff eine ganze fest bestimmte Reihe von Erscheinungen unter gewissen Umständen zeigt, wird er von allen andern unterschieden. Wenn auch ein solcher Stoff mit einem andern dieß oder jenes Kennzeichen gemein hat, wie Schwefel und Kohlensäure die Flüchtigkeit in der Hitze, Eisen und Kupfer die Schweere und den Spiegelglanz der Metalle, so wird doch kein Grundstoff die ganze Reihe der Eigenschaften zeigen, die man bey dem andern bemerkt,

bemerkt, dem er in einzelnen Fällen ähnlich ist. Er würde sonst aufhören zu seyn, was er ist. Kein Grundstoff, wie z. B. der des annoch unzerlegten Goldes, könnte in seiner Eigenheit erst gemacht werden, er müßte schon als solcher vorhanden seyn.

Aber dieselbe Art der festen Bestimmung gilt auch von den offenbaren Verbindungen mehrerer Grundstoffe, die man, da sie zerlegbar sind, doch nicht für Einen Grundstoff halten kann. Diese Einheit und Eigenthümlichkeit beruht also auch noch auf dem Umstande, daß der Grundstoff wirklich nicht weiter zerlegt werden kann. Hiervon kann, wie wir bald bemerken werden, nur die Erfahrung urtheilen, so weit sie eben gekommen ist. Viele Körper, die man für Grundstoffe hielt, wurden zerlegt, und waren bloß abgestufte und wechselnde Verbindungen, wie die vielen aus den organischen Reichen abstammenden Säuern aus dem Fette, dem Holze, den Raupen, Ameisen, Bernstein, Benzoe, Aepfeln, Zitronen u. s. w. Selbst von verschiednen Stoffen, die mit andern, unzerlegten, in einer Reihe stehen, hat man theils mit Gewißheit erfahren, theils wahrscheinlich gemuthmaßt, daß sie zusammengesetzter Natur sind, wie wir im Folgenden finden werden. Wir wissen nicht, wie weit diese Aufklärungen gehen können, und müssen immer mehrern entgegen sehen. Wenn es daher jetzt gleich unmöglich ist, Gold oder Eisen zu machen, ohne den bereits dafür gültigen Grundstoff dieser Metalle schon zu haben, so ist die Unmöglichkeit, daß beide künftig als zersetzbar, und von neuem aus Verbindung darstellbar, könnten bekannt werden, doch nicht erwiesen. Aber, weit entfernt, daß diese erhabne Aussicht auf die einfachedeln Anlagen der Natur eine Beschönigung des sogenannten Goldmachens

seyn sollte. Kein ächter Forscher wird diesem letzten niedrigen Zwecke nach gehen; wird die Zerlegbarkeit der Metalle entdeckt, so wird es in einer Folge tiefer Untersuchungen, durch die geläutertsten Kenntnisse, ungesucht geschehen; die diese Darstellung für jetzt suchten, waren, höchstwenige ausgenommen, in diesen Kenntnissen unwissende Menschen, Betrüger oder Betrogne.

§. 2.

Klassen und Arten der Grundstoffe, nebst ihren vorzüglichen Verbindungen.

Auch die Grundstoffe lassen sich nach Aehnlichkeiten zusammen ordnen, durch Unähnlichkeiten in der Vorstellung trennen, wie Mineralien, wie Pflanzen, und Thiere.

Aus dem Braunsteine, einem metallischen, schwarzgrauem Körper, dessen sich die Glasmacher und Töpfer bedienen, entbindet sich bey der Glühhitze eine Luft von ganz eigner Natur. Wird der Braunstein in eine gläserne, am kuglichen Theile wohl mit Lehm beschlagne Retorte, ein in jeder Apotheke wohl bekanntes chemisches Gefäß, mit einem langen und krummen Halse, gethan, an den leeren Hals eine abwärts gehende, am Ende wieder aufwärts gekrümmte Röhre luftdicht angekittet, der Bauch der Retorte in einem Zug-Ofen allmälig ins Glühen gebracht, und vorher das gekrümmte Ende der Röhre unter eine Wasserfläche in einem großen offnen Gefäße gesenkt, so steigen nach und nach Blasen aus der Röhre hervor, die man mit Flaschen, die mit Wasser gefüllt sind, sammeln kann, wenn man sie über die Röhre hält, und die Luft an die Stelle des Wassers treten läßt. Diese Luft ist ein in dieser Gestalt erscheinender Grund-

stoff, vielleicht der wichtigste, der einflußreichste unter allen. Durch ihn erhalten gewisse andre Stoffe, die wir bald zu bemerken haben, wie z. B. der Schwefel, die Eigenschaft, eine Säure darzustellen, und man nennt ihn daher den Sauerstoff. Ohne ihn kann das Leben der Thiere, und auch wahrscheinlich das der Pflanzen, nicht statt finden, daher nennte man die eben bemerkte Luftart, die Lebensluft; Feuerluft hieß sie, weil ohne diesen Stoff, ohne seine luftartige Umgebung, keine Flamme brennt. Die Flamme verlöscht unter einem umgestürzten Glase, sobald dieser Stoff, soviel von ihm in dem eingeschlossenen Raume vorhanden war, aufgezehrt ist, und so geht es auch mit kleinen Thieren unter denselben Umständen; bringt man hingegen einen blos glimmenden Spahn in eine mit Feuerluft gefüllte Flasche, so entzündet er sich schnell mit schöner Flamme, und kleine Stückchen von Phosphor erregen ein blendendes Sonnenlicht; Thiere dauern unter gleichen Umständen länger in einem verschlossenen, mit Lebensluft angefüllten Raume. Der Sauerstoff ist es, der den Metallen ihren Glanz benimmt, und sie in der Luft rosten, im Feuer verkalken läßt; er verändert z. B. das Bley im Feuer zu Bleyasche, und zu Mennige, und giebt ihm eine größere Schweere, als die war, die es im glänzenden Zustande besaß.

Eine andre Luft von fast entgegen gesetzten, aber nahe mit der vorigen in Beziehung stehenden Verhältnissen, wird gewonnen, wenn man in eine Flasche, die etwas Eisenfeile enthält, Vitriolsäure gießt, und die Oeffnung mit einem Korke verstopft, durch den eine wie ein S gekrümmte Röhre mit dem einen Ende in die Höhle der Flasche geht. Man bringt das andre niedrigere Ende unter Wasser, und Blasen steigen aus ihm

 hervor.

hervor. Am sichersten nehmen ungeübte Personen Seifenwasser, und lassen in diesen die Blasen bilden, die nicht sogleich zerplatzen. Bringt man zu einer solchen Blase eine Lichtflamme, so entzündet sich die Luft in der Blase selbst, in einem Augenblick, und mit einem gleichartigen Feuerschein. Sie wurde deswegen inflammable, entzündbare Luft genennt. Man muß behutsam mit ihr umgehen, weil, wenn sie in gewissem Verhältniß mit gemeiner Luft (mit Feuerluft wird es noch fürchterlicher) vermischt ist, sie sich nicht nur an der Flamme entzündet, sondern sich auch mit einem gewaltigen Schalle ausdehnt, und als Knalluft die Gefäße zersprengt. Daher auch im Anfange der Entwicklung sich in der Flasche, in der sie bereitet wird, Knalluft bilden kann. Demungeachtet hat man künstliche Einrichtungen erfunden, in denen man mit Sicherheit die Verbrennung beyder Luftarten, nach und nach, ohne Gefahr, mit dem elektrischen Feuer bewirken kann, und der höchst merkwürdige Erfolg dieser Versuche war —, daß man — Wasser erhielt. Es ist diesem entzündbaren Stoffe daher der Name des Wasserstoffes beygelegt worden, und die entzüudbare Luft nennt man, da, nach einer ältern Angabe, Gas den luftförmigen Zustand andeutet, Wasserstoffgas. Das so allbekannte, so höchst wirksame Wasser läßt sich auch wieder in seine beyden Bestandtheile zerlegen, und viele seiner Wirkungen beziehen sich bald auf den einen, bald auf den andern.

Die Eigenschaften der beyden jetzt erwähnten Stoffe, im luftförmigen Zustande zu brennen, oder die Flamme zu begünstigen, vermissen wir bey den folgenden. Theils sind die letztern unfähig, einen luftförmigen Zustand anzunehmen, theils, wenn sie in diesem Zustande erscheinen können, so bleiben

ben sie ungeschickt, eine von jenen Eigenschaften zu zeigen, so lange sie ganz rein, und ohne Beymischung der vorigen sind.

Zwischen ihnen findet eine eigne Verkettung der Verhältnisse statt, von denen einige von dem Aeußern hergenommen sind, und eine leichte Unterscheidung gewähren, andre aber von innigern Bestimmungen abhängen, und größre Aussichten darbieten.

Mehrere dieser Stoffe hat man deswegen, weil sie leicht im Wasser auflösbar sind, mit dem Namen von Salzen, andre hingegen, die sich minder auflösbar und schmeckbar zeigten, mit dem Namen der Erden belegt; Unterschiede, die in Wahrheit zu geringfügig scheinen, und es größtentheils wirklich sind, die uns aber dennoch zur Uebersicht, die wir uns am Eingange unsrer Betrachtungen verschaffen müssen, allerdings führen können. Das Zufällige ergiebt sich zuletzt von sich selbst.

Die sogenannten salzigen Grundstoffe zeigen mehrere auffallende und sich gleichsam entgegengesetzte Erscheinungen, woraus zwey Abtheilungen entstehen, deren gegenseitige Verbindungen man eben daher Mittelsalze, und Neutralsalze nennte. Beyde Abtheilungen von Grundstoffen sind zum Theil in gewissen Arten, einer luftförmigen Ausdehnung bey hinzukommender Wärme fähig, andre hingegen sind, wie man sich ausdruckt, feuerbeständig, und gestatten die Verflüchtigung nicht.

Eine Abtheilung der salzigen Grundstoffe wird durch die Verbindung mit dem Sauerstoff dahin gebracht, daß sie den Geschmack einer Säure äußert, und sie wird daher auch mit diesem allgemeinen Namen gewöhnlich belegt. Richtiger würde man sagen, sie enthielte die säu-

rungsfähigen Grundstoffe. Wenn sie zu Säuern geworden sind, so färben sie Lackmustinktur, blaues Zuckerpapier, und manche andre blaue Pflanzensäfte roth, die klare Auflösung der Seife (einer Verbindung von Lauge und Fett) im Seifenspiritus zersetzen sie, und scheiden das Fett aus derselben ab, die Milch und das Eyweiß bringen sie zum Gerinnen. Ganz anders verhält sich die zweyte Abtheilung salzartiger Stoffe, die man, da sie zum Theil aus eingeäscherten Pflanzen erhalten werden, Laugensalze, und, nach einem längst bekannten Arabischen Namen (al Kali), Alkalien, und Kali-Arten nennte. Sie färben den Violensyrup, einen blauen Pflanzensaft, grün; die Fernambucktinktur, und die Curcumetinktur verdunkeln sie auffallend, so wie das mit diesen Mitteln gefärbte Papier; sie geben denen Farben, die durch Säuern geröthet worden, ihre blaue Farbe wieder; verhüten durch ihre Beymischung das Gerinnen der Milch; schmelzen mit Kieseltheilen zu Glas; und scheiden die von Säuern klar aufgelösten Körper ab, wie das Eisen aus der Auflösung des Eisenvitriols, und die Erde aus der Auflösung des Alauns.

Zuerst wollen wir die verschiednen Arten von Säuern, oder vollkommen säurungsfähigen Stoffen durchgehen. Der Schwefel und der Phosphor, die beyde durch ihre starke Fähigkeit zum Brennen bekannt sind, werden durch den Grundstoff der Feuer- oder Lebensluft in Säuern verwandelt. Die Schwefelsäure, die man auch, da sie zum Theil aus den Vitriolsalzen durch Destillation erhalten wird, Vitriolsäure, und wenn sie als Flüssigkeit mit dem wenigsten Wasser versetzt ist, Vitriolöhl zu nennen pflegt, ist eine der mächtigsten Säuern. Schon bey der Verbrennung eines Schwefelfadens äußert sie im Dampfe ihre Wirkung auf ein befeuchtetes Zucker-

papier.

papier. Sie bringt, wie jede der folgenden Säuern, mit gewissen Erden und Alkalien bestimmte Verbindungen und Neutralsalze hervor, deren jedes, wie schon oben gesagt wurde, durch eine Reihe eigenthümlicher Kennzeichen von allen andern unterschieden ist. Die Phosphorsäure entsteht ebenfalls beym Verbrennen, aus dem Phosphor, kann aber außerdem auch auf andre Art geschieden werden. Sie läßt sich nicht destilliren, wie die Schwefelsäure. Beyde sind in vielen Fällen stärker und wirksamer, als andre Säuren, unter denen die Kohlensäure eine der schwächsten ist. Aus dem Kochsalze wird eine Säure erhalten, deren säurungsfähiger Grundstoff annoch unbekannt ist, und die man, wie die aus dem Vitriolsalz gewonnene, von ihrer Bereitung, die Salzsäure genennt hat. Aus dem Salpetersalze wird, auf ähnliche Art, die sogenannte Salpetersäure, die von ihrem Gebrauche auch Scheidewasser heißt, durch Destillation geschieden, aber der Stoff, durch dessen vollkommnere Säurung sie dargestellt wird, ist fast eben so bekannt geworden, als der Schwefel und der Phosphor, oder vielmehr wie der Stoff der Feuerluft. Wenn durch Leben und Brennen der gemeinen Luft ihr Sauerstoff entzogen worden ist, wenn man selbst die Kohlensäure der noch übrigen verminderten Luft entzogen hat, so bleibt noch eine erstickende und tödtende Luft zurück, die, da ihre Verhältnisse von den aller andern Luftarten abweichen, mit dem Namen von Stickluft, Stickgas, oder des gasartigen Zustandes eines billig zum Grunde angenommenen Wesens, des Stickstoffes, belegt wurde. Aus dem Borax, einem asiatischen, in Europa von den Künstlern häufig gebrauchten Salze, kann eine Säure in Schuppengestalt geschieden werden, die man Boraxsäure nennt, und der man auch, wegen der besänftigenden Arzneykräfte, die sie haben sollte, den Na-

men

men des Sedativsalzes gab. Aus dem Flußspathe entweicht, wenn er mit Vitriolöhl aufbraust, eine sehr scharfe saure Luft, die die eigenthümliche Flußspathsäure ist. Den Stoff von beyden Säuern kennt man nicht, sondern blos die Eigenheiten, die jede, schon als Säure betrachtet, von allen andern unterscheiden.

Aber zwey Umstände sind noch besonders bey der Aufzählung der Arten von Säuern wichtig.

Die Essigsäure, und ihre zahlreichen, blos durch abgestufte Verhältnisse entstandnen und verschiedenen Verwandten in den organischen Reichen, (die Zucker- Weinstein- Citronen- Ameisen- Fettsäure u. s. w.) sind Säuerungen von zwey andern bereits für sich bekannten Stoffen zugleich, vom Wasserstoff und vom Kohlenstoff in Verbindung. Hier treten die Wunder des Organismus ein; die Kunst kann uns wohl von diesem bloßen Abstufungsunterschiede benachrichtigen, aber sie kann ihn weder in allen Fällen genau angeben, noch kann sie aus den getrennten Theilen das Zerlegte wieder mit Sicherheit darstellen.

Ferner kennt man bis jetzt drey metallische Stoffe, das Wolfram- Arsenik- und Wasserbley-Metall, die sämmtlich einer vollkommnen Säuerung fähig sind, und mit eben so vielen Rechte zu den Grundstoffen der Säuern, als zu den Metallen gezählt werden. Die Wolfram- Arsenik- und Wassserbley-Säure erscheinen erdig, wie die sogenannten Kalke andrer Metalle, bey denen die Säurung nicht so weit vollendet wurde, daß sie eine, obschon etwas weniger leichte, Auflösung im Wasser, wie bey diesen dreyen, gestattete.

Zwey Alkalien erhält man durch Einäscherung, und, da sie bey einem solchen Feuersgrade nicht merklich zerstört

werden,

werden, so nennt man sie die feuerbeständigen. Eines davon, das einen Bestandtheil des Kochsalzes ausmacht, und welches man meist aus der Einäscherung von Strandpflanzen, die vom Seesalz durchdrungen sind, gewinnt, wird mit dem Namen Mineral-Alkali, und im unreinern Zustande, der Soda, bezeichnet; das andre, welches eingeäscherte Landgewächse liefern, heißt Gewächsalkali, und, noch nicht gereinigt, Pottasche. Sie unterscheiden sich vorzüglich durch die ungleichartigen Verbindungen, die sie mit einerley andern Stoffen, besonders mit Säuern, eingehen. Durch eine auffallende Neigung, selbst bey höchstgeringer Wärme mit einem starken Geruche zu verdampfen, unterscheidet sich von ihnen das sogenannte flüchtige Alkali, oder das Ammoniak, dessen Geruch im Salmiakspiritus, und im Riechsalz, fast allgemein bekannt ist. Von ihm aber haben gründliche Untersuchungen gelehrt, daß es eben so wenig, als die Essigsäure u. s. w. die Säurung eines einfachen Stoffes ist, zu diesen letztern könne gerechnet werden. Man hat es in die schon bekannten Grundwesen, — in Stick- und Wasser-Stoff, im gasartigen Zustande zerlegt, — und aus beyden wieder zusammengesetzt. Bey der großen Uebereinstimmung der alcalischen Erscheinungen überhaupt, drängt sich die Frage auf, ob auch wohl die feuerbeständigen Alkalien so einfach seyn möchten, wie sie scheinen? — und, in der That, es sind schon genug Gründe vorhanden, nach denen man es wahrscheinlich finden muß, daß ihre Bestandtheile dieselben sind, wenn auch gleich ihre Verflüchtigung ohne Vergleich schweerer zu bewirken, und ihre Zerlegung und Zusammensetzung noch nicht so überzeugend dargethan ist.

Auch bey den Erden wollen wir der alten Eintheilung folgen, weil sie, ohne uns eben zu binden, eine

bessere

bessere Uebersicht und Vergleichung zuläßt. Die Körper, oder Grundstoffe, die man zu den Erden rechnete, geben keine dauernde luftartige Verflüchtigung, keine Gas-Art, wie mehrere der vorigen. Sie geben größtentheils weder Spuren einer sauern, noch einer alkalischen Natur, doch davon nachher. Ihre Auflöslichkeit im Wasser ist viel schweerer zu bewirken, als bey den vorigen.

Zu den eigentlichen einfachen Erden rechnete man die Kalk-Erde, aus der z. B. die Kreide größtentheils besteht, und die Schweer-Erde, die dem Schweerspath ein fast metalliges Gewicht giebt, die Bitter-Erde, die man aus der Auflösung des Bittersalzes, die Alaun-Erde, die man aus der Auflösung des Alaunes durch Zusatz einer Auflösung des Weinsteinsalzes, oder der Pottasche absondern kann, und, um verschiedne andre minder bekannte Arten zu übergehen, die noch gelegentlich angeführt werden sollen, endlich noch die Kiesel-Erde, die in Sand, Feuerstein und Kieseln liegt, sich im Schmelzfeuer mit Pottasche vereinigen, zugleich mit dieser in Wasser auflösen, und, umgekehrt, durch Säuern daraus abscheiden läßt. Alle diese Erden haben bis jetzt, ungeachtet aller ausdrücklich dahin gehender Versuche, keine Neigung gezeigt, in den spiegelnden Zustand der folgenden überzugehen, so sehr auch die Schweererde durch ihr Gewicht sich ihnen zu nähern scheint. Diese selbst, die Kalkerde, und eine erst neuerlich bekannt gewordne, die Strontionit-Erde, haben die offenbarste Aehnlichkeit mit den Alkalien, sowohl in den oben angezeigten Merkmahlen derselben, als noch in mehrern, die der Raum und die Absicht hier zu verschweigen befahl. Die ungleich geringere Auflöslichkeit ist es allein, die diese erdartigen Alkalien von jenen salzigen im Allgemeinen unterscheidet. Die Bitter-Erde selbst nähert

hert sich ihnen in einigen Erscheinungen. Alle zusammen sind noch nicht zerlegt.

Die andern erdigen Grundstoffe wurden mit diesem Namen belegt, weil man ehedem glaubte, die erdige glanzlose Gestalt, unter der sie sich zeigen können, sey es, die ihren reinen Zustand darstellte, und sie seyen Verbindungen mit einem andern Stoffe, so bald sie glänzend erschienen. Dieser letzte allbekannte Zustand eines spiegelnden, nicht blos oberflächlichen, sondern innig, durch die ganze schweere, schmelzbare Masse gehenden Glanzes, bezeichnet die Natur der Metalle, wie die neuern Erfahrungen deutlich genug gelehrt haben, in ihrer reinen ursprünglichen Beschaffenheit; wenn sie ihn verliehren, so sind sie, umgekehrt gegen die erstere Vorstellung, Verbindungen, und zwar in den meisten, wenn nicht in allen Fällen, Verbindungen mit dem Sauerstoff. Diese Verbindung ist wieder nur dem Grade nach von der verschieden, die wir oben bey den vollkommen säurungsfähigen Körpern bemerkten. Sie erstreckt sich hier, nach der bisherigen Erfahrung, nicht bis zur Darstellung einer offenbaren Säure; die Fälle, wo wirklich metallische Wesen, wie Arsenik, Wolframmetall, und Wasserbley die Natur der Säuern annehmen, sind schon oben erwähnt worden, und stehen in einem ähnlichen Verhältnisse zu den folgenden Metallen, wie die alkalischen Erden zu den übrigen.

Man unterschied vordem die Metalle als edle und unedle, als ganze und als halbe; nur der erstere von diesen Unterschieden hat noch einiges für sich, das ihn entschuldigt. Drey Metalle sind wirklich in Luft und gewöhnlichem Schmelzfeuer von einer sehr dauernden unzerstörbaren Natur, Gold, Platina und Silber. Sie dienen daher auch im gemeinen Leben, dieser Eigen-

schaft wegen, zu verschiednen Zwecken. Gold ist bekanntlich gelb, Silber weiß, aber die amerikanische Platina, ob sie gleich weiß ist, nähert sich in der großen Schweere, und in mehrern andern Eigenschaften mehr der Natur des Goldes, und wurde deßhalb auch weißes Gold genennt. Die übrigen Metalle sind unedler, zerstörbarer, die Luft benimmt ihnen ihren Glanz, und das Feuer verwandelt sie, mehr oder weniger leicht, und unter den erforderlichen Umständen, in eine glanzlose Erde, in einen sogenannten Metallkalk. Das weiße Quecksilber, das, seltne Grade von hoher Kälte abgerechnet, auf unserm Planeten in flüssiger Gestalt erscheint, ist dadurch schon von allen andern unterschieden. Eine starke Röthe zeichnet unter den übrigen festen Metallen das Kupfer und das Nickelmetall aus, wovon jenes geschmeidig, und unter dem Hammer streckbar, dieses hingegen hart ist. Durch einen hohen Grad der Flüchtigkeit im Feuer unterscheiden sich drey weiße, in ihrem innern Gefüge blättrige Metalle, der zähe blaulichweiße Zink, der harte, spröde, hellweiße Spießglanz, und der ebenfalls spröde, aber leicht zersprengbare, röthlich-weiße Wismuth. Zwey andre Metalle, das weiße Zinn, und das graulichee Bley, die sich, ohne Verflüchtigung, im Feuer leicht verkalken, haben eine auffallende Weichheit, da einige andre mehr graue Metalle, Eisen, Kobolt- und Braunstein-Metall, eine beträchtliche Härte, zum Theil auch Sprödigkeit, zeigen.

Außer diesen mehr bekannten Metallstoffen hat man in der neuern Zeit noch mehrere entdeckt, als das Uranmetall, Titanmetall und Erdmetall (Tellurium); von dem Fleiß und Scharfsinn der Chemiker läßt sich erwarten, daß auch diese noch nicht die Grenze der Entdeckungen ausmachen werden. So sind bey den Er-

den

den die Zirkon-Erde und die Süß-Erde (Glycine) als neue Stoffe gefunden worden. Entdeckungen dieser Art erhalten erst durch fortgesetzte Prüfung ihre Gewißheit, da uns die sogenannte Corunt-Erde und Austral-Erde schon belehrt hat, daß selbst vorzügliche Untersucher bey so feinen Gegenständen einer Täuschung unterworfen seyn können. Es ist hier nicht möglich, eine weitere Charakteristik der bis jetzt angeführten Körper zu geben, sie würde die verhältnißmäßigen Grenzen überschreiten. So bald ein Grundstoff zuerst als ein bestimmender Theil in der besondern Betrachtung vorkommt, so soll er, wenn es nöthig ist, noch genauer beschrieben werden.

Werfen wir noch ein Mal einen Blick auf die Reihe der hier aufgezählten Körperarten, um sie nach ihrer wahrscheinlich einfachen oder zusammen gesetzten Natur zu beurtheilen, so bleiben uns als Hauptklassen keine andern übrig, als: 1) der Sauerstoff. 2) Der Wasserstoff. 3) Die säurungsfähigen Körper, der Schwefel, der Phosphor, der Kohlenstoff, der Stickstoff, und die annoch unbekannten Stoffe im Flußspath, in der Salzsäure, und im Borax. 4) Die Metalle, von denen einige ebenfalls ganz die saure Natur annehmen, und 5) die nicht metallischen Erden. Nur diese letztern, die Metalle, der Phosphor und der Schwefel sind es, die wir als Grundstoffe sehen und begreifen können, die übrigen erscheinen in einer Gasgestalt, oder sind noch nicht als ganz rein anzunehmen.

Wenn nun gleich die theils offenbar theils höchstwahrscheinlich zerlegbare Natur der Alkalien (diese Gegenstücke zu den Erscheinungen der Säuern), und ihre auffallende Aehnlichkeit mit mehrern Erden uns die Aussicht giebt, daß diese letztern nicht minder zusammengesetzt seyn dürften als jene; wenn die Metalle offenbar in die Natur

säurungsfähiger Stoffe übergehen, und die letztern in den organischen Reichen ein höchst-mannigfaltiges, obgleich auf einzelnen Punkten sehr bestimmtes und festes, Spiel von Verbindungen treiben, so wird deshalb die obige Ausstellung, aller künftigen Veränderungen und Aufschlüsse ungeachtet, ihren Werth nicht verliehren, indem wir jeden Körper, sey er einfach wie Schwefel und Gold, oder zusammen gesetzt, wie flüchtiges Alkali, bey seinem Namen uns mit der ihm zukommenden Reihe von Eigenschaften denken, und, wird bey einem einfach geglaubten Körper seine Zerlegbarkeit entdeckt, auch diese mit Vergnügen den neu gefundnen Wahrheiten zugesellen.

§. 3.

Systematische Verwandtschaft der Grundstoffe und ihrer Verbindungen.

In der ganzen Natur scheint es ein allgemeines Gesetz zu seyn, daß alle Wesen zu einander ihre bestimmten Verhältnisse haben, und zwar so, daß mehrere in ihrer Art verschiedne Wesen mit einander an einem gemeinschaftlichen Verhältnisse Theil nehmen. Ohne diese Rücksicht würden auch wir weder eine Ordnung in der Geschichte der Natur beobachten, noch uns ihrem wesentlichen Gehalte nähern können. Thiere, Pflanzen, Mineralien, bilden so ein abgestuftes Ganzes, wie die Stände und Aemter in der menschlichen Gesellschaft, wie die Abtheilungen eines Heeres, oder eines großen Landes; aber schon selbst die Grundstoffe der Naturkörper lassen uns eine solche systematische Abstufung und Verwandtschaft erkennen.

Wenn wir uns feyerlich verwahren, daß alle Beyspiele keine nähere Beziehung haben, sondern nur zur

Versinn-

Versinnlichung der allgemeinsten Verhältnisse dienen sollen, so können wir wohl ähnliche Fälle der organischen Reiche mit den Verwandschaften der Grundstoffe in Vergleichung setzen.

Die Fledermäuse unter den Säugthieren scheinen den Vögeln, die Wallfische den Fischen ähnlich zu seyn; die Tulpenbäume scheinen zu den Lilien, die Palmen zu den Farrnkräutern zu gehören. Mit diesen zwar auffallenden, aber doch blos scheinbaren Aehnlichkeiten lassen sich vielleicht die Uebereinstimmungen der völlig säurungsfähigen Metalle mit den übrigen Stoffen vergleichen, die auch Säuern geben, aber nicht metallisch sind.

Andre Abtheilungen haben wirklich ein inniges Verhältniß zu einander, wie die Amphibien zu den Fischen, die Lilien zu den Gräsern. Dasselbe scheint hier zwischen den Alkalien und den alkalischen Erden statt zu finden. Eine ganze Reihe von Kennzeichen verbindet beide Abtheilungen mit einander, obgleich eine jede wieder durch mehrere eigenthümliche Merkmale von der andern geschieden wird.

Alle einzelne Gattungen und Arten lassen sich mit andern zusammenstellen, aber unter dieser Versammlung läßt jede sich durch ihre besondern Kennzeichen bestimmen. So sind die Schuppenthiere und die Ameisenbäre durch die Zahnlosigkeit und die lange Zunge vereinigt, aber jene sind mit Schuppen bedeckt, diese behaart. Die Rose und die Brombeere sind in den meisten Stücken ähnlich, aber in Kelch und Frucht unterschieden. Von dieser Art der Aehnlichkeit und der Abweichung haben schon oben die Metalle Beyspiele gegeben. Wir können noch einige hinzufü-

zufügen. Schwefel und Phosphor sind in Schnelligkeit der, zum Theil freywilligen, Entzündung, in Flüchtigkeit, Leichtigkeit, und in der Natur ihrer Säuern, vielleicht, wenn sie zusammengesetzt seyn sollten, auch in der Entstehung, nahe verwandt, aber ihre Farbe, ihre Masse, ihr Geruch, und die besondre Art ihres übrigen Verhaltens, bezeichnet sie besonders; so haben Bley und Wismuth, Zinn und Spiesglanz, mehrere von ihrer innern Natur hergenommene Aehnlichkeiten, so wie Gold und Platina, ob sie sich gleich, nach ihrer obigen Bestimmung, gar sehr in Farbe, auch wohl im innern Gefüge, unterscheiden. Silber und Gold liefern außerdem knallende Kalke, Platina und Eisen lassen sich jedes, für sich, in einzelnen Stücken zusammen schweißen.

Auffallende Merkmale finden sich endlich theils bey einzelnen Körpern, theils bey solchen, die den natürlichen Verwandschaften nach, weit von einander entfernt sind. Bey den Thieren hat der Kängurn Springfüße wie die Heuschrecke; die Fackeldisteln sind fleischige Gewächse ohne Blatt, wie manche Euphorbien. Die Armflossen der Froschfische, und die Spiralfedern der Vollisnerie sind ausschließliche Kennzeichen einzelner Gattungen und Arten. So giebt der Kobolt mit verglasenden Substanzen ein blaues Glas; so brennt die Auflösung der Strontion-Erde mit Weingeist an einem Dochte karminroth; so löst die Flußspath-Säure mit Schnelligkeit, selbst wenn sie gasartig ist, das Glas auf, eben, wie die Salzsäure, im ganz gesäuerten Zustande, das sonst so wenig auflösbare Gold; so bildet die Salpetersäure mehrere auf glühenden Kohlen mit einem starken Scheine verplatzende Mittelsalze u. s. w. Da die Bestimmungen der Grundstoffe und ihrer Hauptverbindungen im weitern Verfolge, und die Thiere und Pflanzen

in

in ihren eignen Abtheilungen, ausführlicher vorgetragen werden, so habe ich jetzt, um nicht zu weitläuftig zu seyn, alle Erläuterung vermieden.

§. 4.

Vorkommen der Grundstoffe in der Natur.

Der Sitz des wirksamsten Grundstoffs, des Sauerstoffs, scheint auch der allgemeinste, der verbreitetste zu seyn. Die beyden Flüssigkeiten, die den Planeten umgeben, in welchen beyden eigne Geschöpfe athmen, und das augenblickliche Bedürfniß von Lebenswärme erhalten, sind mit dem vorzüglichsten Mittel zu dieser Wärme-Abscheidung, mit dem Sauerstoff, reichlich versehen. Aus beyden sondert er sich ab, und bringt, indem er sich mit der lebenden und todten Natur verbindet, die vielfachsten Erscheinungen hervor. Nahe an der Erde und in kleinen Gewässern verdirbt und verunreinigt ihn die Menge der Ausdünstungen, besonders von sehr gedrängten, oder gar von gestorbenen organischen Körpern. Weiter hinauf wird der Luftraum reiner, weder die schweeren, noch die leichtern Ausdünstungen können ihn in höhern Regionen so stark erreichen, und bey der Ausbreitung in einen immer sich vergrößernden Raum weniger verändern. Vielleicht dürfen wir bey der übrigen großen Aehnlichkeit der Weltkörper annehmen, daß dieser Stoff, blos an der Oberfläche derselben verändert, im reinern Zustande den Weltraum zwischen ihnen erfülle, und so die allgemeine Ursache oder Begünstigung der größten uns bekannten Thätigkeiten, des Lebens und der Wärme, sey; da er hier schon auf hundert tausend verschiedene Naturen wirkt, so ist es nicht übertrieben, wenn wir ihm die Möglichkeit einer z. B. noch um Millionen, ja Centillionen, größern Einwirkung zutrauen.

Der Wasserstoff liegt zunächst in der Flüssigkeit, woher er seinen schicklichen Namen erhielt, und geht ebenfalls aus dieser in die Naturkörper über, in denen er theils noch mit dem unzerlegten Wasser, theils für sich befindlich ist. Das letztere ist bey Mineralkörpern selten, oder kaum der Fall, aber die organischen Reiche pflegen ihn mit Kohlenstoff zu öhligen und brennlichen Substanzen vereinigt, am reichlichsten zu enthalten. Nach ältern Erfahrungen schien es, als wenn die Metalle in gediegner Gestalt, der Schwefel, und der Phosphor, diesen Grundstoff enthielten, indem sie mehr oder weniger sich entzünden oder brennbare Luft entwickeln können, allein das Brennen kann ohne diesen Stoff allerdings statt finden, und bey dem Entwickeln der Luft hatte man den Umstand übersehen, daß sie nicht als Bestandtheil aus den Körpern, sondern aus dem dabey angewendeten Wasser kam.

Der Stickstoff ist zugleich mit dem Sauerstoffe in der die Erde umgebenden Luft, und zwar in überwiegender Menge gegen jenen, verbreitet; so mildert er die Heftigkeit der Erscheinungen des Sauerstoffes, die dieser für sich hervorbringen würde; und von diesem Orte aus scheint er sich an die organischen Körper, vorzüglich an die Thiere, anzuhängen, in denen er wahrscheinlich die Zusammensetzung der salzigen Alkalien, vielleicht gar der Kalkerde verursacht. Wenn wir uns an den oben bey dem Sauerstoff bemerkten Gedanken erinnern wollen, so ist der Stickstoff wohl als der Begleiter des Sauerstoffs in dem Luftraume anzunehmen.

Die organischen Körper, ferner Mineralien, die Ueberbleibsel von ihnen enthalten, und die große Masse der Kalksteine, sind die Stellen, in denen die Natur den Kohlenstoff besonders reichlich vertheilte. Wasser und

und Luft scheinen ihn nur als Beymischung, zufällig, von diesen zu bekommen. Wo seine Bildung ursprünglich angefangen habe, welche Körper ihn zuerst gaben, welche ihn empfingen, ob er einfach oder selbst zusammengesetzt sey, das sind billige, aber nicht wohl zu beantwortende Fragen. Die Pflanzen, die auf Kalksteinen und Erden, oder in etwas kohlensauerm Wasser, oder auf ähnlichem Boden leben, können diesen Theil daher erhalten, und die schwarzen kohligen Mineralien erhielten ihn offenbar von Gewächsen; aber woher nehmen ihn Thiere und Pflanzen im reinern Wasser, und wie bildete er sich in dem Meere zum Kalkfelsen, ehe noch Thiere vorhanden waren?

Im Mineralreich ist der Schwefel einheimischer, umgekehrt aber ist es mit dem Phosphor, der in den organischen Reichen, besonders im Thierreiche, seinen Sitz hat. Eine große Menge von Metallerzen ist geschwefelt, wie der sogenannte Eisenkies oder Schwefelkies, der uns für das gemeine Leben das so unentbehrliche Material des Schwefels liefert, das nur sparsamer aus ihm durch die Vulkanität in der freyen Natur geschieden wird. Nur selten erscheinen die Spuren des Schwefels bey Thieren und Gewächsen. Bey den letztern zeigt sich auch der Phosphor sparsamer, in den mehligen Theilen, und nur bey einigen Verwandschaften. Um so häufiger liegt er im Körper der Thiere, wo er fast überall in den gallerigen Theilen befindlich ist, sich aber doch vorzüglich in der Knochenmasse anhäuft. Im Mineralreiche ist er beynahe ein Fremdling. Seiner Verbindungen sind in diesem Reiche nur wenige, und der Raum den sie einnehmen ist, gegen andre gerechnet, von wenig Bedeutung.

Unter den übrigen säurungsfähigen Stoffen ist nur die Salzsäure am allgemeinsten verbreitet, und zwar in

in dem gesalznen Wasser des Oceans, und der von ihm übrig gelassenen Seen, in den Salzfelsen, die das Meer ehedem niedersetzte, und in den Quellen, die zwischen diesen Felsen entspringen. In allen liegt sie mit Mineralalkali zu Kochsalz verbunden.

Die organischen Säuern, die aus der gesäuerten Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen, finden sich nur in Thieren und Pflanzen, höchstens haben sie sich zugleich mit diesen, annoch kenntlich, in das Mineralreich verlohren. Die Säuern des Flußspaths, des Borax, und die metallischen des Arseniks, des Wolframs, und Wasserbleys, finden sich meist nur in den genannten, nicht eben häufig vorkommenden Mineralkörpern, und außer ihnen noch in sehr wenigen andern.

Die alkalischen Salze gehören in die organischen Reiche; selbst wenn die blos oberflächlichen Spuren von Gewächsalkali im Tuffsalpeter, die vom Mineralalkali auf der Erde warmer Länder, die vom flüchtigen im Salmiak der Vulkane vorkommen, so ist es nicht schweer, sich dabey an die Nähe und Mitwirkung organischer Substanzen zu erinnern.

Unter den Erden sind nur einige auf der uns bekannten Erdoberfläche herrschend, wie die Kalkerde, die in uralten Kalkgebirgen, in Marmorn und Kalksteinen den Haupttheil ausmacht, und aus ihnen in eine Menge andrer Mineralprodukte übergeht; die Alaun- oder Thonerde, die im Töpferthone, und sowohl ältern als neuern Thonlagen vorkommt, und außerdem, wie die andern, vielen Mineralien, als Nebenbestandtheil, oder äußerlich weniger hervorstechend, beygemischt ist; die Bittererde, die sich vorzüglich in ältern fettigen meist dunkelgrünen

grünen Thonarten, z. B. im Serpentine, und also in großen Gebirgsmassen vorfindet, und endlich die Kieselerde, die in der ältesten Gebirgsart, im Granit, ferner im Sandsteine, in einer Menge harter durch Crystallisation oder schalige Anlage gebildeter Mineralien, und in vielen vulkanischen Gläsern sich schon äußerlich in Härte und in Glanz, als Glas zu erkennen giebt.

Die Schweererde, die Strontioniterde, die Süßerde, die Zirkonerde, finden sich in Körpern, die seltener, oder doch der Menge nach unbedeutenter sind, im Schweerspath; im Strontionit; im Beryll und Smaragd, und Zirkon.

Von den Metallen zeichnet sich hauptsächlich das Eisen, als herrschend, auf diesem Planeten aus. Es ist nicht nur fast überall, viel mehr als alle übrige, in kleinen Theilen zerstreut, und allen Körpern beygemischt, sondern die gedrängtern Anhäufungen seines Stoffes selbst übertreffen die Erze aller übrigen Metalle in Ansehung ihrer Verbreitung und Menge. Alle andre Metallstoffe, denn selbst das Kupfer kommt dem Eisen nicht bey, sind mehr auf ihre Erze eingeschränkt, und diese in ihren Klüften angesetzt. Manche unter ihnen, so, wie verschiedne Erden und ihre Verbindungen, gehören zu den Seltenheiten, und es ist überdem merkwürdig, daß die seltensten und dauerndsten unter den Steinen und Metallen, die man daher auch edle genannt hat, nicht sowohl in der gemäßigten, als vielmehr in der heißen Zone zu finden sind.

Zwey-

Zweytes Kapitel.

Natürliche Verbindungen der Grundstoffe.

§. 1. Verbindungen der Grundstoffe in den wirklich vorhandnen Körpern. §. 2. Neue Verbindungen bey jedem Wechsel. §. 2. Die allgemeine Bedingung, unter der sie entstehen.

§. 1.

Verbiudungen der Grundstoffe in den wirklich vorhandenen Körpern.

Im gemeinen Leben wissen wir, daß Oehl und Wasser sich nicht verbinden, daß die Vereinigung der Seife mit dem Wasser leicht vor sich geht, und endlich daß Kochsalz, wenn wir es im Wasser auflösen, sogar keine sichtbare Spur von sich nach der Vereinigung zurückläßt. Alles das zeigt uns eine innere Neigung dieser Körper an, nach welcher sie sich, mehr oder weniger, zu einer gleichartigen Masse verbinden können, oder nicht. Schwefel und Harz, Schwefel und Bley werden leicht beym Schmelzen vereinigt werden, aber Bley und Harz werden keine Verbindung eingehen. Diesel-

Dieselbe Zu- und Abneigung, wie wir sie allenfalls nennen können, hat auch bey den übrigen Grundstoffen, zu denen unter den hier gegebnen Beyspielen der Schwefel und das Bley gehören, ihre bestimmten Gesetze. Gewisse Körper wirken nicht, oder nur höchstwenig auf einander, wie die Kohlensäure auf die Kieselerde, und das Glas, das aus ihr besteht, oder auf das Gold; Quecksilber vereinigt sich sehr schwer mit Eisen, aber äußerst leicht und schnell mit Gold oder Bley.

Die Umstände unter denen zwischen zwey Grundstoffen eine Verbindung möglich wird, die Erscheinungen, die die Vereinigung begleiten, und die Folgen, die sie zurückläßt, sind eben so bestimmt, als verschieden. So vereinigt sich Eisen und Schwefel, wenn das erstere diesem glühend genähert wird, aber das Bley wird selbst in der Kälte mit dem Quecksilber zusammenschmelzen; die Salzsäure wirkt nur auf das Gold, wenn sie sich in einem sehr vollkommnen Grade der Säurung befindet, und die schwache Kohlensäure scheint in der freyen Natur durch lange fortgesetzte Einwirkung Körper zu verändern, denen sie bey künstlichen Versuchen nichts anhaben kann. Während dem, daß die Verbindung geschieht, spührt man bey manchen Körpern eine Wärme, bey andern eine Kälte, es erscheinen zuweilen neue Farben, wohl gar ein Licht, und eine Flamme. Die Farben, die Massen, die Formen ändern sich während der Vereinigung, und bleiben in diesem Zustande, oder es geht, nach der Vermischung, in allen diesen Rücksichten eine abermalige Veränderung vor. Der Spiesglanz ist weißmetallisch, oder silberfarben, hat ein blättriges Gefüge, und ist hart; mit Schwefel verbunden wird er graumetallisch oder bleyfarbig, sehr spröde, und in seinem innern Gefüge spießig.

Die

Die allermeisten Körper, die wir aus den zusammengesetztern durch die Zerlegung der Scheidekunst darstellen können, sind immer selbst noch auf eine bestimmte Art zusammengesetzt. Selbst die, welche wir für einfach halten müssen, und zugleich mit bestimmten Kennzeichen sinnlich begreifen können, wie der Schwefel, der Phosphor, und die Metalle, scheinen uns in der Masse, die wir abwägen, aber nicht zerlegen können, noch nicht alles zu zeigen, was sie enthalten. Sie geben Wärme und Licht von sich, die vielleicht als eigne, nicht durch das Gewicht, wie die übrigen, zu bestimmende Stoffe, ihr Ganzes zusammensetzen. Andre Grundstoffe sehen wir nie als Körper für sich. So erscheint uns die Kohlensäure, wenn sie nicht ganz unsichtbar, wie im Sauerbrunnen, in Wasser aufgelöst, oder, wie in der Kreide, mit einem festen Körper verbunden ist, blos in Gestalt einer elastischen Luft, die diese Form durch dauernde Beymischung der Wärme erhalten hat. Die Luftform ist für die meisten übrigen Grundstoffe, die metallischen, den Schwefel und den Phosphor ausgenommen, diejenige, in der sie noch am reinsten erscheinen, aber diese Erscheinung findet selten in der Natur, und gewöhnlich blos in den Werkstätten der Chemiker statt; die flüssigen und festen Körper der Natur sind aus den Grundstoffen vielfach zusammengesetzt.

§. 2.

Neue Verbindungen bey jedem Wechsel.

Wenn wir blauen Kupfervitriol in Wasser auflösen, und eine polirte Saite von Eisendrath hineinlegen, so wird das Eisen roth und scheinbar in Kupfer verwandelt werden, indeß die blauliche Farbe der Flüssigkeit in eine grünere verändert wird. Eben so geht es, wenn man polirtes Kupfer

pfer in die salpetersaure Auflösung von Silber legt. Das Kupfer wird zu Silber, und die klare Auflösung wird blau. In diesen Fällen ist keine Verwandlung vorgegangen, sondern die zusammengesetzten Körper haben ihre Verbindungen vertauscht. Das aufgelöste Metall war bey seiner Auflösung des metallischen Glanzes und des Zusammenhanges durch den Sauerstoff beraubt, aber mit diesem, mit dem jedesmaligen eignen Grundstoffe der Säure, und mit dem Wasser, das beyde aufgelöst enthielt, verbunden worden. Das neu hineingelegte Metall hat zu dem Sauerstoffe eine weit größre wechselseitige Anziehung, als das bereits aufgelöste; es entzieht also diesem den Sauerstoff, und erleidet dieselbe Veränderung, wie dieses, das zu derselben Zeit seinen vorigen Glanz, seine Festigkeit, wieder erhält, da sich die Ursache seiner Veränderung entfernt. Die ganze Täuschung besteht darinn, daß die Wiederherstellung des aufgelösten Metalls zunächst auf der Oberfläche bis zum Innersten des aufzulösenden Metalles geschieht, und es so, zumal wenn die Form unverletzt oder erkennbar bleibt, wirklich das Ansehen einer vollkommnen Verwandlung hat.

Zwey andre Beyspiele, und leicht anzustellende Versuche, werden den so unumgänglich nöthigen Begriff vom Wechsel der Bestandtheile bey neuen Darstellungen von Körpern, noch mehr erläutern.

Die Kreide besteht vorzüglich aus zwey Grundstoffen, der Kalkerde, und der Kohlensäure. Gießt man auf gepülverte Kreide in einer Anstalt, wie sie oben (Kap. I. §. 2.) bey dem Wasserstoffe beschrieben wurde, etwas Schwefelsäure, oder Vitriolsäure, so entbindet sich eine Luft-Art, die nichts anders ist, als der eine Theil der Kreide, die Kohlensäure. Legt man die Kreide in eine Anstalt, wie sie ebenfalls oben (Kap. I. §. 2.)

bey

bey dem Sauerstoffe bemerkt wurde, so geht dieselbe Luft über, und, was zurückbleibt, ist gebrannte Kreide, gebrannter Kalk, oder der andre Bestandtheil für sich, die Kalkerde. Diese Kalkerde läßt sich dem Wasser mittheilen, und, obgleich in einer großen Wassermenge nur zu einem kleinen Theile, auflösen. Dieses Wasser hat einen eignen Geschmack, und alle Kennzeichen der alkalischen Natur (Kap. I. §. 2.). Man mag nun die sich entwikkelnde luftförmige Kohlensäure in schon fertigem Kalkwasser aufsteigen lassen, oder sie durch Schütteln mit Wasser zu einem Sauerbrunnen vereinigen, und dieses gesäuerte Wasser zu dem Kalkwasser gießen; in jedem Falle wird sehr bald eine milchartige Trübung in dem klaren Kalkwasser erfolgen, und der Bodensatz, der sich daraus bildet, wird wieder dieselben Erscheinungen geben, die die Kreide selbst gab, er wird Kreide seyn, die, wenigstens dem Wesentlichen der Mischung nach, aus ihren getrennten Theilen von neuem wieder hergestellt wurde. Die Kohlensäure verband sich bey der Trennung mit Wärme zum kohlensauern Gas, die Kalkerde, wie es scheint, ebenfalls mit Wärme zum ätzenden, zum ungelöschten Kalk; beyde ließen sich im Wasser auflösen; und, ohne daß bey der Entstehung der Milchfarbe ein Wunder, eine Verwandlung, statt gefunden hätte, traten sie wieder in ihre vorige Verbindung aus ihren Auflösungen zusammen.

Noch auffallender ist das Beyspiel vom Salmiak. Er besteht aus flüchtigem Alkali, oder dem Ammoniak, und aus Salzsäure. Pülvert man ihn, und reibt das Pulver mit einem andern von ungelöschtem Kalk zusammen, so verbindet sich der Kalk schnell mit den salzsauern Theilen, und die flüchtig alkalischen werden, mit einem sehr durchdringenden Geruch, davon getrieben. Gießt man hingegen auf den Salmiak, oder auf

Küchen-

Küchensalz, Vitriolöhl, so wird, unter heftigem Brausen, und mit sehr scharfen, aber anders riechenden Dämpfen, der zweyte Hauptheil des Salmiaks, die Salzsäure geschieden, indem sich die Vitriolsäure mit dem andern alkalischen Theile des Salzes verbindet. Hält man blaues feuchtes Zuckerpapier über den letztern Dampf, so wird es plötzlich roth; feuchtes Fernambuck- oder Kurkumepapier über den erstern Dampf gehalten, wird dunkler gefärbt. Jeder Dampf für sich ist nicht besonders dicht, und der vom flüchtigen Alkali nicht sichtbar; kommen aber beyde einander nahe, so entsteht eine Wolke, indem sich beyde Theile des Salmiaks in der Luft begegnen, und ihn von neuem bilden; stellt man die beyden Gefäße mit der oben bemerkten Mischung über Papier unter eine größere Glocke oder ein Zuckerglas, so entsteht ein dicker Nebel, auf das Papier aber setzt sich ein weißes Puder oder ein Reif an, der, mit Kalk oder Vitriolöhl behandelt, wieder die Erscheinungen des Salmiaks giebt, aus dessen Theilen er entstand.

Aus diesen Beyspielen werden selbst solche, denen Betrachtungen dieser Art ganz fremd waren, sich einigermaßen die Begriffe deutlich machen können, die zu einer richtigen Vorstellung der Mineralgeschichte unentbehrlich sind. Grundstoffe, z. B. Schwefel, und nächste Verbindungen derselben, z. B. Wasser, Alkalien, beobachten gegen einander gewisse, durch die Erfahrung gefundne Gesetze der Anziehung zur Vereinigung, oder vom Gegentheil; eine nach diesen Gesetzen geschehene Verbindung kann, ebenfalls bestimmt nach andern Gesetzen, durch eine neue aufgehoben werden, wenn ein Körper oder Stoff zu dieser Verbindung kommt, der mit einem Theile derselben mehr verwandt ist, ihn stärker anzieht, und den andern Theil heraustreibt; selbst der her-

ausgetriebne Theil tritt wieder mit einem fremden Stoffe sogleich in Verbindung; und stellen sich alle auffallende äußere Erscheinungen nur deshalb als Verwandlungen dar, weil sie dem Auge nur einem einzelnen, sich unerwartet zeigenden Theil der ganzen Begebenheit, die erst durch genaue Untersuchungen im Zusammenhange klar wird, zu erkennen geben.

Auf diesen Gründen beruht auch das tausendfache Spiel der Mineralien bey ihrer Entstehung, Auflösung, Zerstörung und Verschwindung, deren Aeußeres wir in der Folge bald zu betrachten haben.

§. 3.

Allgemeine Bedingungen, unter denen neue Verbindungen von Grundstoffen entstehen.

Ein Stück Harz, neben ein Stück Schwefel, oder das letztere neben ein Stück Eisen gelegt, werden sich nicht freywillig vereinigen; da hingegen ein Tropfen Quecksilber, der eine frischgeriebne Oberfläche eines Bleystückes berührt, sich an sie anhängt, und Theile von ihr nach und nach aufnimmt. Schmelzt man aber den Schwefel, so wird das Harz sehr leicht in seine Mischung eingehn; macht man das Eisen glühend, und bestreicht es mit Stangen von Schwefel, so wird eine Vermischung von beyden herabtropfen. Der Schwefel und der Phosphor, zwey einfache Grundstoffe, nehmen die Natur einer sauern Verbindung unter andern an, wenn sie einem höhern Grade von Wärme ausgesetzt werden; wenn sie brennen, werden sie gesäuert. Das Wasser, die bekannteste Verbindung zweyer Grundstoffe, des Wasser- und Sauerstoffs, erhält man im künstlichen Versuche durch einen hohen Grad der Hitze, durch Verbrennung.

Das

Das Wasser, indem es fähig ist, eine Menge von Stoffen und Verbindungen, die wieder auf andre wirken können, aufzunehmen, wird dadurch zu einem allgemeinen Vermittler von Auflösungen. Die zahlreichen Flüssigkeiten, deren sich der Chemiker zu Auflösungen fester Körper, zu Trennungen und Verbindungen bedient, verdanken ihre Brauchbarkeit dem Wasser, das bey ihnen zum Grunde liegt, und die eigenthümlichen Theile in seine flüssige Form aufgenommen hat.

Beym Bereiten des Zinnobers treibt man von dem Boden eines Gefäßes zugleich die Dämpfe von Quecksilber und Schwefel in den blos mit Luft erfüllten höhern Raum desselben. In diesem Raume treten sie innig zusammen, und setzen sich an den Wänden, als eine neue Verbindung, fest.

Wenn man z. B. Kupfer oder Silber in Salpetersäure auflösen will, so legt man keine dicke Klumpen des Metalls in die Säure. Man wählt dazu dünne Bleche, ihre zerschnittnen Stücke, oder gar ihren Feilstaub, um die Auflösung zu erleichtern.

Aus allen diesen ergiebt sich, daß Grundstoffe, und ihre Zusammensetzungen als feste Körper nicht auf einander wirken, sondern daß dieses erst geschieht, wenn beyde, oder einer von ihnen, sich im flüssigen Zustande befindet, er mag nun durch Schmelzung, oder in einer wässerigen Flüssigkeit, oder in der Luft, zertheilt, und so der Eindringung in den andern Körper fähig geworden seyn. Alle diese feineren Zertheilungen sind gleichsam die Fortsetzungen der gröbern mechanischen Verkleinerung, die, wie wir bemerkten, schon selbst die Auflösungen begünstigt. Sie geschehen sämmtlich durch einen gewissen Wärmegrad, der ihnen, so kalt sie uns scheinen mögen, wie

dem Quecksilber und dem Wasser, eine Flüssigkeit erlaubt, die sie einbüßen, wenn er mangelt; in diesem Zustande löst das Quecksilber das Bley, das Wasser die Kohlensäure auf; aber manche Verbindungen bedürfen noch stärkerer von außen vermehrter Wärmegrade, die bis zu den höchsten hinaufsteigen, die wir kennen.

Einige Beyspiele aus der freyen Natur zur Erläuterung jener Fälle. Die der Luft beygemischte, selbst luftartige, Kohlensäure wirkt, meist noch durch Hülfe feuchter Dünste, auf das Eisen, säuert es, und macht es rostig; eben so wirkt sie auf festen Kalkstein, und verwandelt ihn in die Kreideähnliche Bergmilch. Das Wasser nimmt in den Kalkgebirgen die Kohlensäure und die Kalkerde, ihre beyden Bestandtheile, fein und unsichtbar aufgelöst, mit sich fort. Durch unterirdische Hitze wird bey Schwefelbädern eine Verbindung des Kalkes mit Schwefel, und dadurch erst eine Auflösung beyder in dem Quellwasser möglich gemacht. Schwefel, Arsenik, Salmiak und Zinnober, Quecksilber, und mehrere glänzende Metalle, sind theils offenbar, theils höchstwahrscheinlich, durch unterirdische Wärme in Dämpfen emporgetrieben, und aus diesen dargestellt worden. Selbst die mechanische Verkleinerung scheint bey der Auflösung in den Felsenspalten (Kap. IV. §. 4.) das ihrige beygetragen, und die Einwirkung der Stoffe auf einander begünstigt zu haben.

Drit-

Drittes Kapitel.

Aeußere Erscheinungen bey Verbindung der Grundstoffe.

§. 1. Uebersicht derselben. §. 2. Flüssige Verbindungen. §. 3. Krystallbildung. §. 4. Schaalige Ansetzung. §. 5. Verwitterung. §. 6. Zusammenbackung.

§. 1.

Uebersicht der äußern Erscheinungen bey Verbindungen der Grundstoffe.

Es entsteht, wie wir bemerkten, keine Trennung von zweyen Stoffen, ohne daß jeder wieder eine neue Verbindung eingehen sollte. Wären alle Stoffe sichtbar, und behielt jeder in der neuen Verbindung seine Erkennbarkeit, wie es doch gerade sich umgekehrt verhält, so würden unsre Augen das Neue und Wunderbare nicht sehen, das gleichwohl so auffallend ist, wenn z. B. eine klare Auflösung von Salmiak in der Kälte auf einmal in lauter gefiederte Gestalten krystallisirt, oder anschießt.

Was sich eigentlich getrennt, was sich verbunden habe, das wissen wir nur durch eine lange Reihe von gemachten Erfahrungen und daraus gezegnen Schlüssen; was das Auge sieht, ist eine wunderbare Erscheinung, eine neue Entstehung.

Diese äußern, in die Augen fallenden Begebenheiten muß der Scheidekünstler selbst sorgfältig aufzeichnen, weil er durch sie festen Fußes zu den feinern Schlüssen, durch Thatsachen zu ihrem Zusammenhange, geleitet wird; wir, die wir uns die Naturgeschichte des Mineralreichs, die durch das äußerlich Erkennbare so sehr bestimmt wird, bekannt machen wollen, müssen sie nicht weniger in ihren Arten aufmerksam betrachten.

Zwar muß man bekennen, daß sie, wie fast alles in der Natur, stufenweis zu einander übergehen, und daß es Punkte giebt, an denen der geübte Kenner weder die eine noch die andre Art ausschließlich zu finden weiß, sondern in der Erscheinung den Charakter beyder Arten, in gleicher Stärke, zuzugestehen genöthigt ist; dem ungeachtet aber wird es von Vortheil seyn, wenn wir die, wirklich ebenfalls in der Natur vorhandnen, ganz abgesonderten Fälle als eigne Arten ansehen, wonach man weiter ihre vielfachen Uebergänge beurtheilen kann.

Nur wenige für uns merkwürdige Verbindungen erscheinen flüssig; die mehresten sind fest. Die Bildung der letztern ist zum Theil bestimmt, sie sind in ganzen Massen von Flächen eingeschlossen, die sich in Winkeln an einander schließen, oder ihr inneres besteht aus steifen Fasern und Blättern; in allen Fällen sind Körper dieser Art krystallisirt. Viele Massen sind schaalig und lagenweis übereinander gehäuft; und andre erscheinen in einem mürben, erst durch eine äußre Einwirkung hervorgebrachten, Zustande.

§. 2.

§. 2.

Flüssige Verbindungen.

Eine Menge von Verbindungen in flüssiger, sowohl tropfbarer, als luftförmiger Gestalt, kennt und benutzt der Scheidekünstler. In der freyen Natur findet man von letztern nur die allgemeine atmosphärische Luft, seltner andre Dampf-Arten, von erstern, außer dem eben so allgemeinen Wasser, nur ein flüssiges Metall, das Quecksilber, und einige Erd-Oehle, die zu dergleichen Verbindungen Gelegenheit geben können.

Die Auflösungen im Wasser und in der Luft überläßt die Naturgeschichte schicklicher der Chemie, mit deren Beschäftigungen die Untersuchung ihrer Bestandtheile eine viel nähere Verwandschaft hat; sie haben keine äußerlich verschiednen und auffallenden Merkmale, keinen bestimmten Raum, keine dauernde Masse, wie die übrigen Mineralkörper; nur zur Vollständigkeit der Geschichte, wegen ihrer Einwirkungen auf die letztern Körper, müssen wir sie bey Gelegenheit anführen. So wirken die Dämpfe, die sich an verschiednen Stellen entwickeln, auf feste Mineralmassen, und bringen sogar welche hervor, die meisten erhalten ihre Entstehung aus einer wässrigen Auflösung, die sie absetzt.

Eigentlich aber werden nur die flüssigen Körper der Erd-Oehle und des Quecksilbers unter den Mineralien aufgestellt, wovon die erstern schon an sich aus dem Pflanzenreiche abstammende Verbindungen sind, das letztere aber, wenn es mit fremden Theilen vermischt vorkommt, als eine Verbindung anzusehen ist.

§. 3.

Krystallbildung (Fig. 1—58. 59—61.).

Ohne Vergleich das schönste und prächtigste Schauspiel im inorganischen Reiche. Kleine Spalten und Höhlen der Felsen werden wie mit den prächtigsten Geschmeide überzogen; in rohen Felsen liegen funkelnde Produkte einzeln eingesprengt; ganze Gebirgsmassen erhalten einen herrlichen Schimmer von dem innern Gefüge ihrer Blätter; Berge bestehen aus riesenmäßigen über einander gethürmten Säulen, und anderwärts findet erst das Vergrößerungsglas die Wiederholung der nämlichen Formen; die spiegelnden Oberflächen, der brennende Glanz aus der durchsichtigen, das Licht vielfach brechenden Masse, die hohen Färbungen, die unendlich abgeänderten, in dem mannigfaltigsten Verhältniß gruppirten Formen, das regelmäßige Beysammenseyn, die gleiche Bildung von tausenden fast nachlässig hingestreuten Prachtkörpern, alles das bezeichnet für jedes fühlende Auge das Wunder dieser Erscheinung.

So sehr aber der Anblick reitzend, und der Genuß, den er gewährt, fast unerschöpflich ist, so schweer bleibt es, die selbst vor unsern Augen entstehende Bildung zu erklären. Vielleicht ist es unmöglich. Die Krystalle des Kochsalzes stellen Würfel vor, und derselbe Fall ist es mit den Krystallen eines geschwefelten Bleyerzes, mit den Krystallen vom Bleyglanz. Löst man einen ganz kleinen Kochsalzwürfel, wie er sich in den Salzsiedereyen erzeugt hat, in einem Tropfen Wasser auf, und läßt diesen Tropfen auf einer Glasplatte verdunsten, so erhält man lauter kleine Salzkörnchen, die unter dem Vergrößerungsglase selbst wieder als Würfel erscheinen. Der

Bleyglanz ist sehr spröde, er läßt sich leicht zertrümmern, und in kleine Theile zerreiben. Jeder dieser einzelnen Theile zeigt, mehr oder weniger, unter der Vergrößerung, daß er ein Würfel, oder aus Würfeln selbst noch zusammengesetzt ist. Wie leicht fällt es nicht, hier auf den Gedanken an vorhergebildete Anfänge zu kommen, die blos angehäuft werden dürfen, um eine größere, aber gleichgebildete Masse hervorzubringen?

Bey einer nur etwas genauern Betrachtung findet es sich bald, daß dieser Gedanke bloß auf den Würfel, und selbst nicht auf diesen anwendbar ist. Von vielen Mineralien, die in Würfeln vorkommen, ja selbst von dem Bleyglanz, sieht man Würfel, die an den Ecken, oder an den Schärfen, wie gestutzt oder abgeschnitten sind, und die Bildung wird dadurch so abgeändert, daß es nicht mehr möglich wird, sie durch lauter kleine aufgehäufte Würfel zu erklären; denn diese würden nie eine so ganz verschiedne neue Fläche, wie die Fläche der Abstutzung ist, haben statt finden lassen. Wir sehen überdem in einerley Mineralart die verschiedensten Krystallformen, und was noch mehr ist, in künstlichen Auflösungen sehen wir, je nachdem Kälte oder Wärme und andre Umstände verschieden wirkten, in der nämlichen Flüssigkeit verschiedne Gestalten zu ungleichen Zeiten entstehen. Und endlich, wenn der übrige größte Theil von Krystallbildungen aus Säulen, Pyramiden, Tafeln u. dgl. besteht, so läßt es sich bey diesen durchaus nicht einsehen, wie eine Menge bereits nach jeder Art bestimmter Grundformen durch Zusammensetzung eine ähnliche große Form bilden könne, an welcher jede Fläche aufs vollkommenste ganz wäre, und nicht die geringste Spur von den Zwischenräumen zeigte, die nothwendig entstehen müßten,

 wenn

wenn z. B. lauter sechseckige Säulchen, oder Pyramiden, in eine große ähnliche Zusammenhäufung, auch noch so dicht und genau, an einander gefügt würden?

Löst man Alaun in einem Wassertropfen auf, und bringt ihn unter das Sonnenmikroskop, so bilden sich an der Wand einzelne Kernpuncte ab, und um jeden ziehen sich parallele Lagen nach und nach in einer Eckform herum, wie die Festungswerke um eine gegebne Grundfigur. Man erkennt in manchen natürlichen Krystallen, wenn man sie quer von einander bricht, nicht weniger deutlich die Schichten, die, parallel mit den äußern Flächen laufen, und zuweilen durch wechselnde Farben, wie bey Amethysten, deutlich von einander unterschieden sind. Wollten wir hiernach annehmen, der Krystall werde auch durch eine schaalenartige Anhäufung, wie so viele andre Mineralkörper gebildet, so bleiben uns immer noch zwey Hauptsachen unbegreiflich: woher der untergelegte Kern seine bestimmte Bildung bekomme? und, wie es möglich sey, daß sich die wiederhohlt über einander gesetzten Lagen nicht, wie bey den Afterkrystallen der Tropfsteine an den Schärfen nach und nach abstumpfen, sondern diese bis an den äußersten Umfang mit größter Genauigkeit erhalten?

Auch die Erklärung verschiedner Gestalten, aus der Anhäufung einer Grundform, wie z. B. der Kalksäulen aus ihren rautenförmigen Bruchstücken, so künstlich und scharfsinnig sie ausgesonnen seyn mag, paßt nur auf wenige Fälle, und schickt sich weder für ihre vielfachen Abänderungen noch für andre, wo nicht die geringste Spur von innern schon geformten Theilen vorhanden ist.

Krystallbildungen entstehen unter sehr verschiednen Umständen. Die des Salmiaks und

Schwe-

Schwefels, des Zinnobers, und mehrerer Erze, geschehen wirklich durch eine Sublimation, wie es der Chemiker nennt, durch eine Absetzung aus trocknen in der Luft schwebenden Dämpfen; oder die Lage der Sachen läßt bey ihnen diese Entstehung vermuthen. Die meisten Krystalle haben aber ihre Entstehung dem Wasser zu verdanken, es mag nun zum Ocean gehören, oder als Quelle hervorgehen, oder im Innern der Felsen, und sonst, sanft über die Oberfläche wegrieseln, und von Gewölben herabtropfen. Aber auch das offenbare Feuer, und die Gluth des Schmelzens, bringt Krystallisationen hervor. Selbst wenn wir auch auf die colossalen Basaltsäulen nicht Rücksicht nehmen wollten, so finden wir in alten und neuen Vulkanschlacken Krystallbildungen, die nicht vorher auf andern Wegen entstanden waren, und außer ihnen nirgend sonst vorkommen.

Man kann eben so gut, wie man die Krystallformen von den folgenden bloß schaaligen Ansetzungen unterscheidet, sie selbst in zwey Unterabtheilungen trennen. Sie sind theils eigentliche Krystalle, oder Körper, von merklicher Dicke, deren Seitenflächen sich in Anzahl und Richtung auf eine bestimmte Art begegnen, und Schärfen und Ecken bilden; oder sie sind Spathe, bey denen die Dicke gegen die Breite oder Länge sehr unbeträchtlich ist, und wo überdem sich diese blatt= schuppen= oder faser=artigen Körper dicht an einander schließen, und meist erst auf dem Bruche einer ganzen Masse zu erkennen sind.

Die eigentlichen Krystallformen lassen sich füglich auf zwey verschiedne Hauptarten zurückbringen, auf die Säule (Fig. 1. 2. 4. 6. 7. 10. 19. 20. 23. 24. 28—33. 35. 36.) oder das Prisma mit parallelen, und auf die Pyramide, (Fig. 11—14. 16—18.

25.

25. 26. 37. 38. 41—54.) mit zusammenlaufenden Seitenflächen. Beyde werden durch die verschiedensten Verhältnisse der Höhe, der Flächenzahl, ihrer Schärfen und Ecken, der Einfachheit oder Zusammensetzung aufs vielfachste abgeändert, so daß die Veränderung zuweilen die Spur des ursprünglichen Zustandes nur mit Mühe erkennen läßt.

Bey beyden Hauptarten der Krystallformen zeigen sich manche merkwürdige Umstände. Die Zahl der Seitenflächen pflegt bey den meisten auf drey und sechs, oder auf vier und acht zu beruhen, seltner pflegen diese Zahlen noch vermehrt zu werden, und nur bey einigen ausgezeichneten Formen erscheinen fünf Flächen neben einander. Die Flächen sind überhaupt meist steif und gerade, selten bauchig oder hohl. Eine vorzügliche Ursache der Abänderungen bey Crystallen ist die Abstutzung (Fig. 16—18. 28—30. 37. 42. 43. 47. 51—54.) der Kanten, die durch zwey, oder der Ecken, die durch mehrere zusammenstoßende Flächen entstanden, und, im entgegengesetzten Fall, die Zuschärfung (Fig. 31—34. 55. 56.) der Kanten, nebst der Zuspitzung (Fig. 19—26. 35. 44—46. 49. 50.) der Ecken. Die letztere Veränderung ist eine Vermehrung des jedesmahligen Zustandes, eine Ecke wird zugespitzt, wenn auf ihr noch eine kleinere aufgesetzt ist; eine Kante wird zugeschärft, wenn sie wie ein doppeltes Dach, noch eine aufgesetzte Schärfe erhält. Man sagt auch von einer Säule, die eine Pyramide trägt, sie sey zugespitzt. Wenn an einem Krystall mehrere Flächen über einander gestellt sind, wie z. B. die Seitenflächen der Pyramide über den Seitenflächen einer Säule, so stehen sie in einer Linie oder wechseln über einander, und in dieser Rücksicht (wie auch bey den Krystallen, die äußerst vielfach und wie-

wiederholt auf Einmal zugespitzt und geschärft oder abgestumpft sind), zeigt sich oft die schönste, regelmäßigste Anordnung, wo die Ungleichheit durch einen bestimmten Wechsel wieder gut gemacht wird (Fig. 35. 46. 49. 50. 56.). Schon die Pyramide auf der Säule giebt ein Beyspiel von zwey mit einander verwachsenen Krystallformen, wo jedoch vielmehr die Pyramide eine Zuspitzung vorstellt; aber man findet häufig Doppelpyramiden, die mit ihren Grundflächen zusammengewachsen sind, ja zwey Doppelpyramiden, die in die Figur eines geöffneten Helmvisiers (Fig. 54.), Säulen aber, die in die Form eines Schwalbenschwanzes (Fig. 56.), oder sich durchkreutzender Pfeiler (Fig. 55.) vereinigt sind. In allen diesen letztern Fällen, sieht man an den Krystallen einspringende Winkel, da hingegen alle wirklich einfache Krystallen nur vorstehende Winkel und Ecken darstellen können.

Einige Krystallformen zeichnen sich besonders aus, und scheinen auf den ersten Blick, zumal da sie so häufig vorkommen, ganz eigne Arten zu seyn. Dahin gehört der Würfel, (Fig. 3. 21. 22. 27.) ein vierseitiges gerades, und die Raute (Fig. 5.), ein vierseitiges geschobnes Prisma, beyde so verkürzt, daß die beyden Endflächen den Seitenflächen gleich sind; ferner zwey fünfflächige Doppelpyramiden, eine zwölfflächige (Dodecaeder, Fig. 47.) wo jede Pyramide aus fünf fünfeckigen Flächen zusammengesetzt, und mit einer eben so großen an der Spitze abgestutzt ist, und eine zwanzigflächige (Icosaeder Fig. 50.), wo jede Pyramide aus fünf dreyeckigen Flächen besteht, und selbst von fünf ähnlichen zugespitzt wird; die Nadelkrystalle (Fig. 57. 58.), und die Tafeln (Fig. 9. 15. 34.), beyde aus Prismen und Pyramiden, jene durch Verlängerung,

gerung, diese durch Ausbreitung oder Verkürzung entstanden; endlich noch die unerwartetsten und sonderbarsten von allen, der Sattel (Fig. 40.) und die Linse (Fig. 39.), wovon jener wahrscheinlich aus einer sehr verflächten Raute, diese aber aus einer niedergedrückten Doppelpyramide, die blos noch die um die beyderseitige Verwachsung herumgehende Randschärfe behielt, gebildet wurde.

Schon diese Fälle geben deutlich zu erkennen, daß die Gestalten der Krystalle großer Veränderungen und Uebergänge fähig sind. Aber selbst zwischen den Grundgestalten, und ihren auf die obenangezeigte Weise entstehenden Spielarten, lassen sich allmählig fortschreitende Verwandschaften (Fig. 6—9. 35—39. 23—42. 43. 46—50.) auffinden, und man kann eine lange und zusammenhängende Reihe von Formen aufstellen, in der die einfachsten Grundformen durch allmälige Zunahme und Abnahme der Veränderungsmittel zu einander übergehen. So schließt sich der Würfel, so wenig man es glauben sollte, nach und nach an das Icosaeder, an das Dodecaeder, an das Octaeder, oder die vierseitige Doppelpyramide, sogar an die einfache dreyseitige Pyramide, und an die Säule an. Die Grundgestalten scheinen überhaupt blos ein Mittel zu seyn, durch das wir unsre Vorstellungen von gewissen Punkten ausleiten; die Uebergänge in der Natur sind so vielseitig, daß wir z. B. mit gleichem Rechte eine an beyden Enden zugespitzte Säule für eine solche, als für eine Doppelpyramide annehmen könnten, deren gemeinschaftliche Grundkante nicht nur abgestutzt, sondern deren Abstutzungsflächen sehr verlängert wären. Denn wirklich giebt es in der Natur von jener langen gespitzten Säule, bis zu der Doppelpyramide, deren Grundkante

mit sehr schmalen Flächen abgestutzt ist, alle mögliche Abstufungen in Verkürzung der Säule, und dem endlichen Uebergewicht der Pyramide.

Das alte bergmännische Wort Spath hat eine so vielfache Bedeutung, daß es beynahe aufhört, einen bestimmten Begriff zu bezeichnen. Nach mehrern und auffallenden Beyspielen, bey denen man es brauchte, scheint man es am füglichsten auf diejenigen Mineralkörper anwenden zu können, die eine steife und regulirte Bildung im Innern haben, und aus Blättern oder Fasern (Fig. 59. 60. 61.) bestehen. So ist der Asbest, zum Theil auch der Gyps, faserig auf dem Bruch, der Tafelschiefer nähert sich der Natur eines Spaths, und im Frauenglase ist sie aufs höchste vollendet. Man findet Körper von beyden Arten, bey denen man durchaus nicht an die vorigen Krystalle erinnert wird; aber es giebt auch welche, wo die Blätter auf freyen Stellen aus der Masse als Tafelkrystalle, die Fasern aber als Nadeln hervorragen, und wo dicht an einander schließende Säulen eine grobfasrige oder stängliche Masse zusammensetzen; oder es kommen Krystalle vor, die, von außen betrachtet, unverkennbar zu den obigen gehören, auf ihrem Bruche aber aus lauter übereinandergelegten Spathblättern bestehen.

Krystalle sowohl, als Spathe zeigen noch andre Uebergänge, in besondre Bildungen, die auch bey den schaaligen Anlagen entstehen können, und auch in derbe Massen, die gar keine besondre Bildung verrathen. Zu dem erstern Falle gehören holzartige, wurmförmige, kugliche, baumförmige (Dendriten), netzartig gestrickte Formen, bey denen man aus dem Zusammenhange sieht, daß eine undeutliche Krystallbildung die Ursache ihrer Entstehung war. Den andern Fall finden wir, wenn Krystalle, die nur etwa an der freyen Fläche, oder in kleinen

Höhlen, vollkommen deutlich hervorragen, sich am Grunde so dicht an einander schließen, und, wie das ursprünglich aus Krystallen entstehende Eis, so völlig vereinigen, daß sie eine ungetrennte und ungeformte Masse ausmachen, wie z. B. der weiße Kiesel; oder, wenn die Fasern und Schüppchen eines Spathes sich so verfeinern, und ebenfalls vereinigen, daß sie zuletzt nicht mehr zu unterscheiden sind, und keine Spur ihrer wahren Entstehung erkennen lassen, wie beym Alabaster. Man kann diesen Uebergang oft sehr deutlich in einem Stücke verfolgen. Manche schaalige Ansetzungen, die von außen nicht die geringste Aehnlichkeit von Krystallbildung haben, zeigen auf ihrem Bruche das Gefüge des Spaths.

§. 4.

Schaalige Ansetzung. (Fig. 63—67. 69—72. 83. 84.).

Diese Art von Darstellung ist die gewöhnlichste, sie zeigt sich in großen Erd- und Felsenschichten eben sowohl, als in zarten Schaalen. Die meisten Gebirge, die alleraltesten ausgenommen, haben einen solchen schichtweisen Bau, ob sich das gleich zuweilen nicht in einer Gegend, die vielleicht ganz auf einer einzelnen Lage steht, sondern erst aus der Beurtheilung der ganzen Folgen in mehreren Gegenden beurtheilen läßt. Oft aber sind auch diese Schichten zu Hunderten und Tausenden in kleinen übersehbaren Räumen über einander gehäuft. Die vorigen Krystalle sind mehr in den Spalten und Höhlen der Felsen versteckt, selten daß die ganze Form, wie in den Basaltfelsen, ins Auge fällt, und ganze Schichten aus Säulenreihen bestehen; nur der spathige Bruch kommt mehrern geschichteten oder ganzen Gebirgsmassen zu.

Es

Es bilden sich allerdings Lagen und Schichten aus einem bloßen Bodensatz, aus einer trüben Flüssigkeit, in welcher gröbere oder feinere Theile schwimmen, ohne aufgelöst zu seyn; Dämpfe und Schmelzungen können Lagen nach einander absetzen; aber die meisten, die wir kennen, sind aus einer Wasserauflösung, und zwar nicht durch die Schweere auf den Boden niedergedrückt, sondern durch eine feinere Anhängungskraft, wie die Krystallmassen, überall angeheftet worden. Es ergiebt sich das aus dem allmäligen Uebergange spathiger Massen in dichte, indem sie beyderseits Schichten ausmachen; aus den nicht blos den Boden, sondern auch senkrechte, und vielfach gebogne Flächen gleich stark überziehenden Lagen, aus einer Ansetzung die so fein und geordnet ist, daß sie keine Spuren einer tumultuarischen Schwemmung an sich trägt; und die auf dem Boden und an den Wänden der Kessel sich aus dem kochenden Wasser schichtweis wieder absetzenden Steintheile sind ein eben so alltägliches, als vollkommen erläuterndes Beyspiel dieser Erscheinung.

Auf die erste Art, durch bloße Schwemmung unaufgelöster Theile, entstehen, mit Hülfe von Strömen, und wiederhohltem Abfluß atmosphärischer Wasser, des Regens, des thauenden Schnees, Lagen von Sand, Thon, Mergel, Vulkanschlamm, Dammerde, Holz- und Pflanzentheilen. Die Dämpfe der Vulkane setzen flüchtige Salz- und Schwefelkörper lagenweis an den Mündungen der heißen Schlünde ab, und die geschmolznen Materien, die sie ausgießen, ja selbst die staubartigen Auswürfe, häufen sich schichtenweis um sie an. Aber im Innern der Felsen legen sich feine Schaalen an den Wänden der Höhlen und Spalten aus dem Wasser an, das zarte Theile aufgelöst in sich ent-

hält (Fig. 63. 64. 69—72.); dasselbe Wasser giebt, nachdem es schon als Quelle aus dem Felsen hervorgegangen ist, noch während seines Laufes schaalige Tuffe, die den Boden, besonders bey starker Bewegung des Wassers überziehen, und wahrscheinlich führen die großen Ströme noch genug aufgelöste Theile dem Meere zu, das in früheren Zeiten den größten Theil der Felsenschichten, die wir an den Bergen vor uns sehen, aus sich absetzte (Fig. 83. 84.).

Die Schichten fallen deßwegen besonders in die Augen, weil sie sich deutlich von einander unterscheiden, und, da sie sich bey aufgebrochnen und durchschnittnen Massen über einander liegend zeigen, eine schöne bandstreifige Abwechslung (Fig. 63. 72. 83. 84.) haben. Sie beruht überhaupt auf der verschiednen Zeit, in der die eine Lage in ihrer Entstehung auf die andre folgte; eine Zeit die immer lang genug scheint gewesen zu seyn, um die Befestigung der frühern Schicht zu gestatten, und das Zusammenfließen mit der spätern zu hindern. In dieser Zwischenzeit hatten manche fremdartige Theile Zeit, die Oberfläche der frühern Lage zu überziehen, und so schon vorher eine Trennungslinie zu bewirken; meist aber unterscheiden sich auch die Lagen selbst, da die Umstände und Ursachen bey jedesmaliger Absetzung nicht immer gleich seyn konnten, unter sich selbst, in Dicke, und in Färbung.

Die lagenartige Absetzung macht nicht immer bloße Schichten, sie bringt auch geformte Körper nach eignen Mustern hervor. Aber diesen Körpern fehlt das Steife und Scharfe der Krystalle; selbst wenn sich Schichten über einen schon vorhandnen Krystall herüber ziehen, und durch diese Bekleidung einen sogenannten Afterkrystall bilden, so unterscheidet sich dieser gar

sehr

sehr von jenem durch Stumpfheit der Ecken und Kanten, und durch die Rauheit seiner Flächen. Die größte Vielfachheit der Gestalten zeigt sich bey den Tropfsteinen (Fig. 69 — 72), oder Stalactiten, die in Felsenspalten, in kleinen Höhlen, und in großen Felsengewölben, sich aus tropfenden und auf der Oberfläche zart hinrieselnden Wasser absetzen, und zum Theil Prachterscheinungen liefern, die den schönsten der Krystallbildung wenig, oder nicht, an Herrlichkeit nachstehen. Die häufigsten und größten entstehen aus aufgelöstem Kalk, aus Eisen und Kieseltheilen, aber die meisten Mineralien nehmen an dieser Bildung Antheil. Stumpfrunde Hügel, Zapfen mit Warzen, dichte und hohle Säulen, Laubwerk, Gekröseformen, Geweihe und Korallenzweige, Kegel, Trauben, Schnuren u. s. w. werden aufs mannigfaltigste in den Tropfsteinen dargestellt.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die erbsen- und bohnen-förmigen Körper (Fig. 65. 66.), die auf dem Bruche, wie Zwiebeln um einen Mittelpunkt herum, schaalig angelegt sind, die man aber von ähnlichen Körpern, die durch Ausfüllung runder Höhlen entstanden (Fig. 64. 67.), wie die Achatkugeln, wohl unterscheiden muß. Sie scheinen in einem heftigen Sprudel erzeugt zu seyn, dessen Gewalt hinlänglich war, einen Kern so lange schwebend zu erhalten, bis er rundum mit mehrern Schichten gleichförmig überzogen wurde. Auch sie sind von Kalk, wie die Karlsbader Erbsen, oder von Eisenstein, wie das Bohnenerz. Sie geben zuweilen, wenn sich beym Trocknen der Kern von der Schaale im Innern sondert, die Aetiten (Fig. 65.), Adler- oder Klapper-Steine.

§. 5.

Verwitterung.

Die allgemeine Wirksamkeit der Natur, die sich im Zerstören des vorhandenen, Festen, Schönen, Vollkommenen zeigt, und es in den entgegengesetzten Zustand bringt, sieht man nicht weniger bey den unbelebten, als bey den lebenden Körpern. Viele dieser Zerstörungen geschehen aber zu langsam, oder an Körpern, die für sich in ihrer Vollkommenheit zu wenig in die Augen fallen, oder sie gelten nur für Veränderungen, ohne eben etwas gewaltsames zu bezeichnen. Nur denn, wenn feste, gefärbte, wohl gar geformte Körper merklich und in ganzen Massen diese Eigenschaften verliehren, erregen sie unsre Aufmerksamkeit.

Die Luft, welche die Oberfläche der Erde umgiebt, ist ein so fähiges Mittel, um entweichende Theile aus den Körpern aufzunehmen, oder durch andre auf ihre Zerstörung zu wirken. Mit ihr verbinden sich die Einwirkungen des Sonnenlichtes, und der starken Abwechslungen von Feuchtigkeit und Wärme, von Trockenheit und Frost. Alles dieses bringt auffallend an Mineralkörpern Veränderungen hervor, die eine Zerstörung verursachen. Auf der freyen Fläche der Erde findet man Steine, die sichtlich von außen herein mürber und entfärbter, im Innern aber noch so beschaffen sind, wie in der Felsenmasse, von welcher sie herkommen. Man hat, von der gesammten Einwirkung des Wetters im freyen Dunstkreise, diese Veränderung mit dem Namen der Verwitterung belegt.

Aber nicht blos die freye Luft, auch andre Ursachen können das Mürbewerden und Zerfallen bewirken. Im

Innern der Felsen zermulmen mehrere Erze, theils durch Eindringen fremder, theils durch Trennung und Entwicklung ihrer eignen Bestandtheile; das Einsintern des Wassers, das bindende Substanzen auszieht, zernagt neben den Spalten, in denen es fortläuft, die Masse der Felsen selbst. Das Feuer der Vulkane ist hie und da Ursache an der Verkalkung und am Sprödewerden fester Körper, worauf ihre Verwitterung leichter erfolgt, aber auch die scharfen Dämpfe, die sich bey der Wirkung des unterirdischen Feuers entwickeln, zerfressen augenscheinlich feste ihnen ausgesetzte Fossilien.

Im Kleinen zeigen sich diese jetzt bemerkten Zerstörungen bey der Bildung mulmiger Erze in den Felsenspalten und sonst im Innern der Gebirge, an der Bergmilch der Kalkfelsen, und im Töpferthone; im Großen findet man sie in manchen vulkanischen Gegenden, im weit verbreiteten Granitsande, in der vermulmten Erde verschütteter bituminöser Hölzer, und in der aus Gewächsen nach der Verwesung entstandnen Damm-Erde.

§. 6.

Zusammenbackung (Fig. 62. 68.).

Diese Art einer neuen Vereinigung von Trümmerstücken durch eine bindende Masse ist eigentlich zu grob, als daß sie hier, bey den neuen Darstellungen aus fein aufgelösten oder verbundnen Theilen, eine Erwähnung verdiente. So werden in Felsen-Spalten die nahen Steinwände in Stücke zertrieben (Fig. 62.), indem sich die ausfüllende Masse darinne auszubreiten sucht, die jene Stücke auch wieder in einer veränderten Lage zusammen bäckt; wäßrige Strömungen reißen Gerölle

von Steinen mit sich fort, die nachher von Tuffen, von Eisen- oder Kiesel-Masse u. dgl. zusammengebacken werden (Fig. 68.), wie abgefallne Stücke in Felsengewölben von Tropfstein; die geschmolznen Laven der Vulkane dienen nicht weniger zur Verkittung der Trümmer, die sie während ihres Laufes ergreifen und einschließen.

Alle jene Vereinigungen sind meist so deutlich zu erkennen, daß man sie schweerlich für etwas anders halten wird, als für das, was sie sind. Wenn aber die groben Trümmer durch Anschleifen an einander so sehr verkleinert wurden, oder so feine Pulvertheile abgaben, daß das Auge die wahre Herkunft nicht erräth, so können sie, als dichte Massen, in Lagen angehäuft werden, oder das Ansehen von Verwitterungen haben, ohne zu den vorigen zu gehören, die aus feinen Auflösungen entstanden. Der Sand, der als eine Meereslage schichtweis erscheint, ist mehr, wie auch andre Meereslagen, ein Produkt der Krystallisation, aber es werden ihm äußerlich mehrere Sandsteine ähnlich, die einer bloßen Schlemmung, wie der Flußsand, ihre Entstehung zu verdanken haben, und in den größern Trümmern, die bey ihnen, oder in ihrer Nähe vorkommen, ihren wahren Ursprung erkennen lassen. Eben so muß man rundliche ausgefüllte Höhlen in Felsen nicht mit rundlichen eben so zusammengebackenen Trümmern verwechseln.

Lockere Sandtheile sind endlich sogar im Stande, sich so anzuhäufen, daß das Ganze die Form eines Krystalles annimmt, wenn ein Krystall sie zufällig während seiner Bildung in sich einschließt.

Vier-

Viertes Kapitel.

Werkstätten der Natur zur Veränderung des Mineralreichs.

§. 1. Allgemeine Anzeige dieser Stellen. §. 2. Der Ocean. §. 3. Die Strömungen. §. 4. Die Sinterungen. §. 5. Die freyen Oberflächen. §. 6. Die Vulkane.

§. 1.

Allgemeine Anzeige der Stellen, an denen die Natur Mineralien hervorbringt, und verändert.

Die Kunst und die Natur sind beyde wirksam in Veränderung der Grundstoffe, aber die Mittel, deren sie sich bedienen, sind verschieden. Die Kunst hat sich mehrere Grundstoffe in reinerm Zustande ausgeschieden, und hat sie zur Anwendung in fester Gestalt, als tropfbare Flüssigkeit, oder als Gasart vorräthig, und in eigenen Gefäßen aufbewahrt. Um diese Stoffe wirken zu lassen, braucht sie wieder Gefäße der verschiedensten Art, und eine vielfach abgeänderte Menge von Mitteln zur Hervorbringung, Erhaltung, und Leitung der Wärme.

Die

Die Natur ist dagegen nur kärglich ausgestattet; außer dem Wasser und der atmosphärischen Luft kommt selten (ausgenommen die, doch nicht immer vorhandene, Kohlensäure) noch ein andrer wirksamer Stoff, reiner entwickelt, zu einem von diesen Mitteln; die gewöhnliche Luftwärme, nur an einzelnen Stellen eine erhöhte Hitze, setzt sie in Thätigkeit; statt des Laboratoriums dient die Oberfläche der Erde, das Innere der Felsen, und der Boden des Meeres.

In zwey Rücksichten wird die künstliche Veränderung von der natürlichen übertroffen. Die lange Zeit, durch welche die Wirkungen der letztern anhalten können, und die große Menge der Theile, die hier auf einmal wirken, bringt Erscheinungen zuwege, die der beschränkteren Kunst darzustellen unmöglich sind.

Wenn wir die Hauptstellen übersehen, an denen die vorzüglichsten Veränderungen vorgehen, so bestehen sie in dem Kessel, der das gesalzene oceanische, wahrscheinlich vom Anfang her so beschaffene Wasser enthält; in den Stellen, wo Wasser oberflächlich, mehr oder weniger durch Ufer begrenzt schnell dahin strömt, oder in den Höhlen im Innern der Felsen, wo es sanfter zusammenfließt; in der freyen, den Wechseln der Luft und Wärme ausgesetzten Erdfläche; und endlich in den einzelnen Plätzen, an denen sich ein höherer Grad von Erhitzung durch innere Anlagen zu erkennen giebt.

§. 2.

Der Ocean (Fig. 73—81. 83. 84.).

Die Wirkungen des Meeres in Darstellung von Mineralkörpern scheinen in eine Zeit hinaufzugehen, über welche

welche hinaus kein Denkmal von Veränderungen übrig ist. Gewaltige Massen von Granit, und Kalk, ohne alle Schichtung, machen gleichsam den Grund aus, auf dem die übrigen Meereslagen stehen, und zugleich ragen diese dichten Kerne als Alpen wieder über die andern an sie angelehnten Gebirge hervor. Bewohner des Meeres (Fig. 73—81.) verrathen ihre Abkunft nicht, wie bey den folgenden, aber da sie diesen der Masse nach ähnlich sind, der Kalk wenigstens nicht durch Feuer darzustellen war, und keine allgemeinere Gelegenheit zur Absetzung aus dem Wasser sich denken läßt, als die des Meeres, so ist es schicklich, diese stärksten und einfachsten Grundlagen der Erdoberfläche für die ältesten seiner Werke zu halten.

An diese angelegt folgen vielfache Schichten, die in ihrer Art sehr verschieden sind, und im allgemeinern zugleich in Alter, Masse, Höhe ihrer Anlage, und in dem Einschluß sehr von einander abweichen. Die, welche zunächst jene Kerne bekleiden, sind natürlich von älterer Entstehung, sie reichen höher hinauf, und haben wenig oder keine Versteinerungen oder Ueberbleibsel von Seebewohnern in sich, wie der jüngere schichtweise Granit, die fettigen Schiefer und Schneidesteine, die Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer u. dgl. Auf sie folgen andere, wie Thonschiefer und Marmor, schon mehr mit Versteinerungen durchsetzt, aber im ganzen Ansehen noch von einer vorzüglichern Schönheit, wie die vorigen. Die niedrigsten und jüngsten Lagen, der sogenannten Flötzgebirge, von Kalkstein, Mergel, Thon, Sand, und Gyps, sind verhältnißmäßig theils häufig mit Versteinerungen vermischt, theils von einem minderschönen Ansehen, und jede Lage in ihrer Art auch von geringerer Stärke. Alles das ist nicht genau für jeden

einzelnen Fall bestimmt, aber im Ganzen sind diese Verhältnisse der Abstufung nicht zu verkennen.

Verschiedne merkwürdige Umstände sind bey diesen Absetzungen aus dem Meere zu bemerken. Sie sind, wenigstens die spätern, wohl nicht weder schnell, noch tumultuarisch, vor sich gegangen. Die zwischen ihnen ordentlich, familienweis, und von allen Altern vorkommenden Seebewohner müssen uns davon überzeugen. Eine Fluth oder Strömung, die dem Meere in der Art nicht eigen ist, konnte sie so geordnet nicht stehen lassen, wahrscheinlich war das Meer zu ihrem zweckmäßigen Aufenthalte bestimmt, und nicht blos da, um sie zu begraben. Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich ein hohes Alter der Erde. Daß die Meeres-Schichten im allgemeinen nicht als gesenkter Schlamm, sondern als krystallinische Rinde anzusehen sind, das haben wir schon (Kap. III. §. 4.) bemerkt.

Ein sonderbarer Umstand ist es, daß man zwischen den Meeres-Lagen welche findet, die durch Strömungen gebildet wurden, ohne Mitwirkung eines Landstromes nicht entstehen konnten, und wirklich auch mehr oder weniger die Ueberbleibsel von Landgeschöpfen, besonders von Gewächsen, mit sich vereinigt haben. Sie geben zu zweyerley Vorstellungen Gelegenheit. Ein Strom kann vom Lande aus die Geröll und Pflanzentheile in die See geführt haben, wie bey den Steinkohlengebirgen; oder das Meer kann sich von einer Gegend ganz zurückgezogen, in der Zwischenzeit die Absetzung eines Thalgerölles (z. B. dessen, das sich unter den Flötz-Gebirgslagen befindet) gestattet haben, und denn wieder von neuem gestiegen seyn, worauf jenes Gerölle mit Seelagen bedeckt wurde.

Mit

Mit der eben bemerkten Erscheinung ist, besonders bey den Steinkohlen, noch eine andre verbunden, von der man auch ohne jenes Gerölle anderwärts, obschon nicht immer so deutliche, Spuren antrifft. Manche Seelagen sind nämlich, wenn auch nicht mit Pflanzentheilen, doch mit einem schwarzen Harze, das ursprünglich nur von Gewächskörpern herrührte, durchdrungen. Bey den vulkanischen Wirkungen werden wir uns hieran erinnern, und noch eine andre verwandte Erscheinung damit verbinden können.

Was wir jetzt im voraus, auch in andrer Rücksicht, über diese Einmischungen vom Lande her sagen können, bezieht sich auf die allgemeinere Vorstellung, die noch bey der Bildung der Meereslagen in Betrachtung kommt. Wenn der Ocean, der die ersten Gebirgsmassen absetzte, zwar selbstständig, schon die Bestandtheile enthalten mußte, aus denen jene gebildet wurden, so scheint doch bey den spätern schichtweis angelegten Felsenmassen ein andres Verhältniß statt gefunden zu haben. Wahrscheinlich wurden diese letztern mit Hülfe aufgelöster Theile, die dem Meere durch Ströme vom Lande zugeführt wurden, aufgehäuft, und die Länge der Zeit, die Verschiedenheit der später auszuziehenden Theile, von denen im Anfang ausgezognen, die bey einem Sinken des Meeres immer weiter entstandnen, und zu den ältern getretnen Ströme, alles das scheint die große, doch etwas in der Zeitfolge bestimmte Ungleichheit jener Schichten verursacht zu haben.

Kalk-, Thon-, und Kieselmassen sind die vorzüglichsten, aus denen die Meereslagen bestehen; Eisenstein, Gyps und Steinsalz finden sich an einzelnen Stellen in beträchtlichen Massen; die übrigen,

wenn

wenn sie auch wirklich Felsen ausmachen, scheinen zu geringfügig, um mit jenen verglichen zu werden.

An seinen Ufern bewirkt das Meer noch zwey Veränderungen, die nicht zur Absetzung seiner Schichten gehören. Sein wechselndes Anspühlen der Wellen, sein Steigen und Fallen bey Ebb und Fluth, und auch wohl selbst seine Ausdünstungen wirken auf feste Steinmassen, und befördern ihre Zerstörung. Aber die stark gegen das Ufer treibenden Wellen zeigen sich auch gleichsam stromartig, schieben Steine gegen das Land, reiben sie an einander ab, und häufen auf diese Art sogenannte Gerölle oder Geschiebe an, so gut, wie auf dem Lande der in einem Zuge sie fortreissende Strom.

§. 3.

Die Strömungen (Fig. 65. 66. 68.).

Auf der ursprünglich ungleichen Oberfläche der Erde erhielten, schon in den ersten Zeiten eines vom Meere befreyten Landes, die aus dem Dunstkreise niedergehenden Wasser Gelegenheit zum Ablaufen gegen das Meer. Die Neigung der Felsenmassen zum Zerkluften und Trennen, die nun oberflächlich wirkende Verwitterung, erlaubte es, diesen über die Fläche hinwaschenden Strömen locker gewordne Stücke mitzunehmen, gegen die tiefere Gegend fortzuführen, und so die Felsenmasse zu verringern. Sehr leicht mußte bald da, bald dort, durch geringe Ursachen einer kleinen Hinderung, oder eines geringern Widerstandes, das Wasser Stellenweis einen stärkern Zusammenfluß erhalten, und in den Abhang durch den stärkern Zug, mit Hülfe der abschleifenden Gerölle, eine Furche, und endlich eine schärfere Rinne einschneiden.

Bey

Bey dieser eingeschnittnen Rinne wurde in der Folge, zugleich mit der Einschneidung, die Verwitterung und das Abwaschen selbst fortgesetzt. Die Ränder der Rinne bildeten einen scharfen Rand, der so der Verwitterung stärker ausgesetzt war, durch sie abgestumpft und abgedacht, und von dem Wasser, das nun an seiner schiefen Fläche herablief, abgewaschen, und verringert wurde. Bey dem noch tiefern Einschneiden des Kanals mußte immer wieder das vorige Verhältniß seiner Ränder zum Vorschein kommen, und die weitere Abdachung der Seitenwände auf die nämliche Art bewirkt werden. So bildete sich nach und nach durch oberflächliche Ströme ein Thal, dessen abhängige Seitenwände, eben so, wie der Abhang, an dem es sich selbst bildete, zur Entstehung von neuen Nebenthälern durch Wasserrisse Gelegenheit geben mußte.

Hatte das Thal eine beträchtliche Tiefe erreicht, denn wurde seine Bildung noch auf eine dauerndere Art fortgesetzt. Das Wasser, welches vor der Bildung des Thales die ganze Erdmasse im Innern durchdrang, hatte keinen bestimmten und schicklichen Ort zum Hervorbrechen an einer tiefern Stelle. Nun, nach beträchtlicher Zunahme des Thales, findet ein solches Verhältniß statt. Das Regen- Schnee- und Nebel-Wasser, das der Berg eingesogen hat, kommt als Quelle, zuweilen unterbrochen, meist fortdauernd, aber immer von der Menge jener Wasserabsetzungen bestimmt, an dem hintern Ende, oder vielmehr dem Anfang des Thales, als Quelle zum Vorschein, und folgt seinem Gange. Was vorher blos von zufälligen Wasseranhäufungen abhing, wird jetzt durch Hülfe großer Magazine, beständig unterhalten, obgleich zuletzt die allmälige Ausbreitung des Thales, das Hin- und Herwandern des Strombettes, die geringern

Hinder-

Hindernisse, die flächer gewordnen Bergseiten, und selbst ihre Bebauung durch Menschenhände, einem gleichstarken Einschneiden und Verändern Grenzen zu setzen scheinen.

Gegenwärtig sind auch wohl eben darum die Wirkungen der Ströme, die sich besonders in Anhäufung des Fortgeschwemmten äußern, minder groß und gewaltsam, als in den ältesten Zeiten, die zum Theil über die Aufzeichnung der noch vorhandnen Geschichte hinaufgehen müssen. Sowohl das oberflächlich herablaufende Wasser, als die mehr eingeschränkten aber um so stärker wirkenden Bäche und Ströme sind, wie gesagt, die Ursache jener Geschiebe und Gerölle. Eine Menge von Sandarten und groben Conglomeraten sind zunächst, was sich von ihnen erwarten ließ; aber auch Thon und Kalkschlamm, und überdem Hölzer und Kräuter sind von ihnen ergriffen, und in Schichten, nach gewissen Richtungen abgesetzt worden, wovon die erstern leicht täuschend das Ansehen von Seeschichten haben können; der Ursprung von allen aber verräth sich, durch die Land- und Süßwassergeschöpfe, aus denen sie bestehen, oder die ihnen beygemischt sind, sehr bald.

Weggesehen von dem großen Einfluß, den die Thal- und die nun daraus folgende Berg-Bildung auf die Mannigfaltigkeit, die Menge, und das Glück der Erdbewohner zeigt, so besteht ihre Wirksamkeit in Ansehung des Mineralreichs in der Gelegenheit, die sie zum Verwittern und Auflösen der festen Theile von Aussen, oder zur neuen Verbindung von Stoffen im Innern der Gebirge verschafft; und der größte Theil der nun zu bemerkenden Sinterung wird durch sie vorbereitet und begünstigt. Denn die Berge ziehen Flüssigkeit an, und gestatten gegen die Quelle herab ihren

Durch-

Durchzug; unter den fortlaufenden Bächen selbst befördert das Abwärtsdringen der Feuchtigkeit gleiche Erfolge.

§. 4.

Die Sinterungen (Fig. 62. 63. 64. 67. 69–72. 84).

Alle Felsenmassen haben mehr oder weniger die Neigung, für sich zu zerreißen, und Risse oder Sprünge zu bekommen (Fig. 83. 84.). Die Austrocknung kann allerdings daran Ursache seyn, aber geschmolzne Massen, und, wie es wahrscheinlich ist, selbst die unter dem Meere abgesetzten, und noch von ihm bedeckten Lagen, machen hiervon keine Ausnahme. Ein allmäliges Zusammenziehen der Theile gegen einzelne Stellen ist wohl die allgemeinere Ursache, die im Grunde bey manchen Fällen durch das Eintrocknen nur befördert wird. Die meisten jener Sprünge und Risse haben eine mehr oder minder senkrechte, selten eine horizontale Richtung.

Durch verschiedne Ursachen können große Höhlen im Innern der Gebirge entstehen. Eine ausgewaschne Unterlage kann Felsenparthien zusammenstürzen, und zwischen den großen Trümmern Höhlen zurück lassen. Eine beträchtlichere Strömung, die innerhalb eines Berges entstand, konnte nach und nach Gewölbe und Gänge auswaschen, und das Einstürzen und Verwittern von oben konnte sie vergrößern.

Außerdem giebt es eine beträchtliche Menge von Gebirgen, deren Masse mit lauter kleinen rundlichen oder länglichen Höhlen (Fig. 64. 67.), wie mit Blasenlöchern, durchsetzt ist. Die Blasen sind oft auffallend gleich gebildet, und von ähnlichen Größen, zuweilen

len aber auch minder regelmäßig. Von einer der bestimmtesten Formen, wo die Blasen die Form der Mandeln haben, nannte man diese Felsenart Mandelstein. Es giebt außer ihr nur wenige Massen, die ebenfalls Blasen enthielten, und nicht ganz zu ihr gehörten.

Alle diese Risse, Spalten, Höhlen, Gewölbe, und Blasenlöcher, sind eben so viele Gelegenheiten für das von außen in die Felsenmassen eingedrungne Wasser, sich wieder im Innern der Gebirge zu sammeln, und die auf dem vorigen Wege aus der Felsenmasse aufgelösten feinen Theile an den Oberflächen dieser freyen Räume wieder abzusetzen (Fig. 67. 84). Von den Wänden her werden diese Räume mit neuen, und, wegen der feinen Auflösung, zärtern und schönern Körpern, lagenweis und krystallinisch, ausgefüllt, und überzogen. Oft sind die Ausfüllungen offenbar bloße Verfeinerungen aus der Felsenmasse, und von ähnlicher Art; selbst dann, wenn sie ihr zu unähnlich sind, können sie, ob gleich unmerklich, in ihr versteckt gewesen seyn.

Die Ausfüllungen der Höhlen werden indeß nicht allein durch das bloße Wasser bewirkt, das feine Theile aus seiner Auflösung wieder absetzt. Schlamm, Gerölle, selbst geschmolzne Materien, können auf eine grobe Art von außen in die Höhlen hereinsinken, und sie erfüllen. Aber selbst zwischen die wirklichen feinen Erzeugungen aus der sinternden Feuchtigkeit sind Körper eingemischt, z. B. Schwefel, Zinnober, Erdpech, Eisenkies, die durch Auflösung in Wasser, ihrer Natur nach, wohl schwerlich ihre Bildung erhalten könnten; sie stehen zwischen den durch die feuchte Sinterung allein abgesetzten Körpern, dem Kalkspath, und dem Gyps. Es ist wahrscheinlich, daß das vulkanische Feuer manche derselben zugleich

gleich in die Räume der Höhlen empor sublimirt habe, aber auch ohne seine Mitwirkung scheint schon im ruhigern und gemäßigtern Zustande ein Dampf, der feine Theile in sich aufgelöst enthält, in den Höhlen der Gebirge herumzuziehen, den Sinterungen zu begegnen, und theils für sich, theils in Verbindung mit ihnen, Körper anzusetzen, die sie allein nicht würden dargestellt haben.

Im Innern der Felsen gehen noch andre Veränderungen vor, zu denen die Höhlen Gelegenheit geben. Die Wände werden zuweilen in einen mürbern Zustand versetzt, und durch Verwitterung in eine andre Mineralart umgeändert. Brocken und Trümmern der Felsen werden durch die Sinterungsprodukte zu eignen Conglomeraten verbunden.

Aber auch noch außer dem Gebirge zeigen sich die Wirkungen dessen, was in ihm vorging. Nicht nur mürbe, verwitterte, erdige Materien werden, als Guhr, in Form eines Breyes hervorgetrieben, sondern das klar hervorkommende Wasser selbst ist noch mit aufgelösten Theilen versehen, die es während seinem Laufe als Quelle, Bach, oder Strom, nach und nach absetzt, und die es vermuthlich auch noch, bey seinem endlichen Ausflusse, dem Meere, zur Absetzung seiner Schichten, mittheilt.

Von den jetzt erwähnten Stellen erhalten wir die schönsten, die seltensten, und großentheils die nützlichsten Produkte des Mineralreichs. Die Krystallisationen, viele der edeln Steine, und eine große Menge von Metallen, vom Bley und Eisen an, bis zum Silber und Golde, haben in den allermeisten Fällen hier ihren eigentlichen Sitz.

§. 5.

Die freyen Oberflächen der Erde.

Die oben bemerkte Strömung gehörte zwar schon zu den auf einem meerfreyen Lande bewirkten Veränderungen, da sie aber nicht ganz auf der Oberfläche allein, sondern auch im Innern statt fand, und damit zusammen hing, so haben wir sie für sich betrachtet.

Die Verwitterungen sind das, wozu die Oberfläche der Erde die meiste Gelegenheit giebt; der beständige Wechsel der Umstände, und die Fähigkeit des Luftraumes, geschiedne Theile in sich aufzunehmen, führt diese Veränderung hauptsächlich herbey.

Aber manche Körper werden auch dadurch, daß sie der Luft und der Sonnenhitze ausgesetzt sind, viel fester, als vordem; manche Farben werden durch Einwirken der Luft, ohne daß man es im Ganzen Verwitterung nennen konnte, verändert, und durch Hülfe der im freyen Raume befindlichen Stoffe werden neue Körper an der Erdoberfläche gebildet. So giebt es Steinarten, die im Innern der Gebirge weicher sind, und im Freyen fester werden, wie Topfstein; das Eisenblau erhält seine Farbe an der Luft, und Quarz und Kalk erhalten durch das Rosten ihrer vorher nicht merklichen Eisentheile eine gelbe oder braunrothe Färbung, ohne eben verwittert zu seyn. Die Salpeterarten setzen sich freywillig, als salzige Blüthen, an dazu schickliche Massen an.

§. 6.

Vulkane (Fig. 82.).

An einzelnen Stellen der Erdoberfläche entwickelt sich eine Wärme, die von gelinden Graden bis zu den fürch-

fürchterlichsten Ausbrüchen verstärkt, in vielfachen Abstufungen bemerkt wird. Sie gehören alle zu einer Hauptart von Wirkung, und zuweilen vereinigt sie ein kleiner Landstrich auf ein Mal in allen Abänderungen, deren sie fähig sind.

Eine stille Erwärmung des Bodens, oder ein Austreiben warmer Dämpfe aus seinen Oeffnungen, scheint das mildeste zu seyn, was jene freywillige Erwärmung hervorbringt; in höhern Graden wird sie von heftigen Ausdehnungen der Luft im Innern der Erde begleitet, die blos in Erdbeben erschüttern, oder mit starkem Krachen die Decke durchbrechen, und mit erhitzten Materien verschiedner Art einen Auswurf bewirken.

Gewöhnlich bezeichnet man die Stellen, wo die stärksten feurigen Ausbrüche dieser Art geschehen, mit dem Namen feuerspeyender Berge. Die Ausbrüche sieht man auch wirklich nicht sowohl in Ebnen, als um und an den Spitzen hoher Gebirge, auch stoßen sie eine Flammensäule, oft mit Dampf, mit Aschen- und Stein-Regen begleitet, hervor, und nicht selten ergießt sich zugleich ein glühender Schlackenstrom von ihrer Höhe herab. Aber sie werfen auch zuweilen, abwechselnd mit dem Feuer, siedende Wassersäulen, wie Springbrunnen; es giebt Schlünde, die unter Krachen und Erdbeben das nämliche thun, ohne je Feuer auszuwerfen, aber um den Ort des Auswurfes eben so, wie jene Feuerberge, einen kegelförmigen Wall, eine natürliche Folge der zunächst um die Oeffnung sich sammelnden Theile, anhäufen. Von diesen geht die Stufenfolge zu den warmen Quellen, die theils tobende Sprudel, theils mildere Ergießungen sind.

Es wird schweer fallen irgend eine naturgemäßere Ursache der Vulkane aufzufinden, als die Entzündung

des Eisen- oder Schwefel-Kieses, des einzigen Minerals, das häufig genug vorhanden ist, und zugleich den Erscheinungen der Vulkanität am meisten entspricht. Es ist schon bekannt, daß eine bloße Mischung von Schwefel und Eisenfeile, in gehöriger Menge in die Erde vergraben und befeuchtet, im Kleinen einen Ausbruch bewirkt, der dem vulkanischen in der Hauptsache, in der Hitze, dem Durchbruch, und der Erscheinung von Flamme ähnlich ist. In vulkanischen Gegenden findet sich Schwefelkies, er sublimirt sich an heißen vulkanischen Dampflöchern; die Schlacken, die Badtuffe der feuerspeyenden Berge und der heißen Quellen enthalten Eisen in Menge, und bey beyden findet sich mehr oder weniger wieder ausgeschiedner Schwefel. Man hat gesehen, wie sich Quellen erst an den Stellen, wo sie über Schwefelkies liefen, erhitzten, und von den Arbeitern aufgethürmte Haufen von Alaunerde entzünden sich bey den Alaunwerken, wenn die Witterung lange genug regnerig war, wenn die Alaunerde Schwefelkies genug enthielt, und dieser der Oberfläche der Haufen nahe lag.

Außer der Befeuchtung scheint hier die Einwirkung des feuergebenden Wesens in dem Luftraume auch mit ins Spiel zu kommen. Und alle diese Umstände stimmen auch mit der Natur überein. Die annoch thätigen Vulkane stehen fast alle in der Nähe des Meeres oder auf Inseln, hoch im Lande hinauf sieht man nur ausgebrannte, die bey der ehemaligen größern Meereshöhe in Wirksamkeit waren; Vulkane werfen siedendes salziges Seewasser, Seeschlamm mit Meerbewohnern aus, und erzeugen Salmiack, wie er künstlich durch Feurung auch aus dem Miste der Thiere, die Strandpflanzen genossen haben, erhalten wird; und endlich so scheinen die feuerspeyenden Berge keinesweges minenartig in der ganzen

zen Länge ihres Schlundes von unten gesprengt zu seyn; ihr Gipfel scheint vielmehr zuerst gebrannt zu haben, da er sich eben aus dem Meer hervorhob, wie man das noch jetzt an so vielen kleinen brennenden Bergen sieht, die wie bloße Kegel über die Meeresfläche herausragen; der Schlund scheint auf einem entgegengesetzten Wege von oben herunter ausgebrannt zu seyn; wo denn dasselbe Verhältniß, wie bey der Thalbildung, eintrat, die Ränder des Schlundes nach und nach einstürzten, und, wie so viele ausgebrannte Vulkane, nur noch die Spuren ihrer ehemaligen Ausbreitung in einem zerstörten ringförmigen Walle, nicht selten um große Landseen, oder um Seehäfen, zurückließen.

Die Wirkungen, die insbesondre durch die Vulkane im Mineralreich hervorgebracht werden, sind verschieden. Am berühmtesten sind unter ihren Produkten die Schlacken, oder Laven, und Bimsteine, die durch eine glühende Schmelzung entstanden, und, wirklich fließend, bey ihren Ausbrüchen zum Vorschein kamen. Ihnen sind andre Körper verwandt, denen man es ansieht, daß sie eine Verglasung erlitten, ohne jedoch in einen wirklichen Fluß zu gerathen, die man im Uebergange zu den unveränderten Körpern sieht, von denen sie abstammen, und welche nie einen eigentlichen Schlackenstrom gebildet zu haben scheinen, z. B. der Pechstein, Chrysopras, Opal, und der Porzellanjaspis, der zum Theil auch von zufällig entstandnen Steinkohlenbränden aus dem Schieferthone der Steinkohlenberge gebildet wird. Manche dieser Körper werden auch nur, gleichsam, wie Töpferwaare, hart gebrannt. Verkohlungen, und Ausscheidungen brenzlicher Oehle und Harze aus Gewächskörpern, bezeichnen die Wirkungen der Vulkanität in der ältsten Zeit. Verkalkungen von Mineralien, die da, wo sie die Gluth berührt, wenigstens

mürber werden, wenn sie nicht schmelzen, oder die von chwefelsauern und andern Dünsten zerfressen werden, bemerkt man noch gegenwärtig. Die Dämpfe sublimiren noch den Salmiak und den Schwefel, wahrscheinlich geschah das nämliche vordem mit Erdharzen, mit Quecksilber und Zinnober. Wäßrige Ueberschwemmungen, die sich zu den Ausbrüchen gesellen, können unordentliche oder lagenweise Anhäufungen von sandigen, aschenartigen, und erdigen Materialien zurücklassen, die auch zuweilen schon durch die bloße heftige Ausstreuung bewirkt werden. Aber auch feinere Theile werden in den Quellen aufgelöst, die auf vulkanisch veränderte Stellen treffen, oder selbst von dem unterirdischen Feuer getroffen werden. Am gewöhnlichsten sind die kalk- eisen- und schwefelhaltigen Quellen, von denen die letztern wohl immer von dagewesenen Vulkanwirkungen abhängen; manche der vitriolischen Quellen mögen eben dadurch ihre Entstehung erlangt haben.

Eben solche vitriolische Quellen, so wie andre mit Erdharzen vermischte, mögen zur Entstehung mancher Seelagen, wie der Steinkohlen, und des Gypses mitgewirkt, und sie erst möglich gemacht haben. Aber auch die sichern oder wahrscheinlichen Produkte der Schmelzung selbst wechseln mit ächten Meereslagen ab. Es ist kein Wunder, wenn man bedenkt, daß noch jetzt glühende Ströme sich bis in das Meer ergießen, und stark genug, durch eigne Kraft, auf dasselbe wirken; noch weniger Bewunderung verdient es, wenn solche wahrscheinlich geschmolzne Massen, andre Lagen unverändert bedecken, die, wenn sie nicht eben so gänzlich bedeckt gewesen wären, in einem freyern Feuer sehr würden gelitten haben; oder, wenn endlich solche Schmelzungsprodukte zwischen die Spalten ähnlicher Massen hineingeflossen sind, ohne die letztern zu verändern.

Fünf-

Fünftes Kapitel.

Erkennbarkeit und Bezeichnung der Mineralarten. Ihr System.

§. 1. Aeußere Kennzeichen. §. 2. Innere Kennzeichen. §. 3. Werth und Auswahl der Kennzeichen. §. 4. Oryctognostisches und geognostisches Verhältniß. §. 5. Mineralsysteme. §. 6. Hauptklassen. §. 7. Hauptordnungen der erdigen Körper. §. 8. Hauptordnungen der Metallischen Körper. §. 9. Hauptordnungen der brennbaren und ähnlicher Körper. §. 10. Hauptordnungen der salzartigen Körper. §. 11. Anmerkungen zu dem Vorigen.

§. 1.

Aeußere Kennzeichen der Mineralien.

Bey Thieren und Gewächsen ist es hinlänglich, wenn wir nur auf ihre Form und ihren Bau sehen, um sie darnach richtig und naturgemäß zu bezeichnen; die Blätter und Blumen, die Zähne, Klauen, Gerippe und Eingeweide bestimmen die Arten jener Geschöpfe standhaft und genau. Die Mineralien aber, die doch das gemeine

Leben schon, so gut als jene, in gewisse Arten, als Zinnober, Jaspis, Marmor, Serpentin, Diamant, Alabaster u. s. w. abtheilt, und diesen Arten eine Gewißheit und Selbstständigkeit zueignet, ist jenes Mittel zur Bezeichnung nicht vollkommen anwendbar. Zwar giebt es Mineralien die eine bestimmte Form, sowohl in ihrer äußern Gestalt, als in dem Gefüge der Theile zeigen, die das Ganze zusammensetzen; sie sind z. B. würfelförmig, traubenförmig, und wenn sie zerschlagen werden, auf dem Bruche blättrig und schuppig, aber bey vielen Körpern ist eine solche Erscheinung nur zufällig, oder sie mangelt gar.

Es wird daher nöthig, daß man noch mehrere, nicht von der Bildung abhängige Kennzeichen aufsucht, und zur Bestimmung anwendet. Die Bildung erscheint, ohne daß der Körper in Ansehung seiner Bestandtheile verändert zu werden brauchte; sie sowohl, als alle andre Kennzeichen, von denen dasselbe gilt, hat man äußere Kennzeichen genennt.

Die meisten äußern Kennzeichen lassen sich bemerken, ohne daß man nöthig hätte, den Körper gewaltsam zu verändern. So gehört, noch außer der Form und dem Gefüge, dahin die Verschiedenheit der Farbe, der Zeichnung, des Scheines und Glanzes, der Oberflächen für das Gefühl, der Durchsichtigkeit, der Schweere, des electrischen und magnetischen Verhältnisses. Um die Festigkeit und den Zusammenhang zu beurtheilen, muß man aber dem Körper mehr oder weniger Gewalt anthun, ihn drücken, zerschlagen, beugen, oder mit scharfen Werkzeugen ritzen.

§. 2.

§. 2.

Innere Kennzeichen.

Die innern Kennzeichen der Mineralien werden durch Erfolge bestimmt, die sich zeigen, wenn auf die Bestandtheile inniger und chemisch gewirkt wird. Die gewöhnlichste Art sie zu erfahren, ist, daß man den Mineralkörper der starken Einwirkung des Feuers aussetzt, wodurch, wenn er einer Veränderung fähig ist, die Theile zerstreut, verflüchtigt, getrennt, oder doch in ein andres Verhältniß gebracht werden, indem der Körper schmelzt, zerfällt, seine Farbe, seine Klarheit u. s. w. verändert; oder, daß man ihn in flüssige Auflösungsmittel bringt, wodurch er ebenfalls, wenn es seine Art zuläßt, ganz aufgelößt, oder auf verschiedne Art zerstört, und verändert wird.

Was die Einwirkung des Feuers betrifft, so können Mineralien in jeder Gluth verändert werden; man zieht aber zu Proben für die Erkennbarkeit ihrer Arten die Einrichtung den übrigen vor, bey der durch das Blasen mit dem Munde vermittelst eines Löthrohres, oder mit einem doppelten Blasebalge (oder auch einem hohlen Blechzylinder, der in einem andern herabsinkt, und so die Luft zusammendrückt), aus einer zarten Oeffnung ein gleichförmiger Luftstrom durch eine breite Flamme, und aus dieser ein spitziger Feuerstrahl hervor getrieben wird, der mit seinem Ende auf eine Grube in einer Kohle, und auf das kleine Stück eines Minerals trifft, das man in selbige gelegt hat. Man untersucht auch wohl noch weiter das Produkt der Veränderung; man behandelt es, so wie das rohe Mineral selbst, noch mit Schmelzmitteln, als dem Borax, dem Mineralalkali u. s. w. und sieht, ob eine Veränderung erfolgt,

ob das Mineral, oder das Schmelzmittel, und wie es verändert wird. So sind manche Körper durchaus schmelzbar oder unschmelzbar; andre werden nur unter gewissen Umständen, und nur mit einem bestimmten Mittel zu verändern seyn, sie schmelzen mit ihm, oder färben es, oder geben eine klare farbelose Perl u. dgl.

Bey den Auflösungen braucht man gewöhnlich die Salpetersäure, oder das bekannte Scheidewasser. Mineralien, die durch dasselbe angegriffen werden, lösen sich in ihm mit oder ohne Brausen, oder Entwicklung von Luftblasen auf, sie färben es, oder lassen es farbelos, und werden selbst in ihrer Farbe, und in ihrer Masse mannigfaltig verändert. Auch andre Säuern, oder alkalische Auflösungen, wirken auf eine bestimmte Art, und zeigen neue Erscheinungen, die die Mineralart bezeichnen. Und endlich so probirt man noch die schon in den bemerkten Flüssigkeiten geschehenen Auflösungen der Mineralkörper, mit Hülfe andrer flüssiger Auflösungsmittel, oder andrer schon geschehener Auflösungen, und sammelt nach der Erfahrung die dadurch hervorgebrachten bestimmenden Erfolge zur Charakteristik. Einige Beyspiele werden die vorigen Fälle erläutern. Kreide lößt sich in Scheidewasser, ohne es zu färben, schnell, mit Brausen, Gyps langsam, ohne Brausen auf; Kiesel wird gar nicht verändert; Kupferblau lößt sich auf, braußt, und färbt das Scheidewasser grün. Diese letztere Auflösung wird mit Salmiakspiritus dunkelblau, bleibt aber klar; die klare Auflösung der Kreide wird, wenn man Vitriolöhl zutröpfelt, weiß, trüb, und giebt einen Bodensatz. Kupferblau in Salmiakspiritus gelegt, lößt sich still und klar auf, aber die farbelose Flüssigkeit wird schön dunkelblau. Aehnliche Beyspiele ließen sich auch für die Veränderung durchs Feuer anführen, aber es mag an

an den gegebnen genug seyn, da wir ohnehin bey der nähern Betrachtung der Arten jederzeit die nöthigen innern Kennzeichen bemerken müssen.

Wenn das Feuer auf Mineralien wirkt, so ist der Fall etwas anders, als wenn man gewisse Stoffe zur Einwirkung brauchte; eben so ist es auch, wenn man dazu den Magnet, oder das electrische Feuer anwendet. Denn in allen diesen Fällen ist die Thätigkeit gewisser schon bekannter Stoffe weniger klar. Man hat daher auch wohl Kennzeichen dieser Art, zum Unterschied von den chemischen, physikalische genennt. Aber, aufrichtig gesprochen, es wird schweer halten hier eine strenge Unterscheidung zu geben, die zugleich überall passend und anwendbar wäre. Und das Ausstellen an die Luft, das Eintauchen in Wasser, was so manche brauchbare Kennzeichen an die Hand giebt, wirkt in mehrern Fällen blos auf eine Art, bey der man keine besondern chemischen Verhältnisse annehmen kann, die hingegen in andern Fällen bey derselben Behandlung gar nicht zweifelhaft sind.

§. 3.

Werth und Auswahl der Kennzeichen zur Bestimmung der Mineralien.

Mit den äußern und innern Kennzeichen geht es in der Mineralogie (oder der Lehre von den Mineralien), oder insbesondre der Oryctognosie (Kenntniß der Mineralien), wie mit den von der Form hergenommenen Kennzeichen in der Botanik, die die Pflanzen, und in der Zoologie, welche die Thierarten bestimmt. Jedes Kennzeichen kann brauchbar seyn, gewisse Mineralien von andern sicher, zumahl im Zusammenhang

mit

mit mehrern Kennzeichen, zu unterscheiden, da es hingegen bey gewissen Mineralien nicht anwendbar ist, und blos bey zufälligen Verschiedenheiten statt findet. So kennt man den Borazit nur in seiner Würfelgestalt, da das Steinsalz, der Flußspath, der Schwefelkies, der Kalkspath, blos zufällig in dieser Form erscheinen; die rothe Farbe ist vom Zinnober, Rauschgelb und rothen Bleyerz unzertrennlich, aber sie gehört nicht zum Wesentlichen des Marmors, des Serpentins, des Eisensteins, und des Jaspis; der Quarz ist immer hart, der Seifenstein immer weich, der Zeolith und der Kreutzkrystall zeigen beyde Verschiedenheiten, und behalten im übrigen alles Eigenthümliche, weswegen man sie als besondre Mineralarten ansieht.

So sind manche Arten für immer leicht schmelzbar, wie das weiße und grüne Bleyerz, andre, wie der Feldspath, zeigen ein ungleiches Verhalten; und mehrere innere Kennzeichen wechseln in ihrer Gültigkeit, wie die äußern. Doch scheint es, als wenn jene im Ganzen beständiger wären; sie würden vielleicht ganz den Vorzug verdienen, wenn sie nicht wegen der großen Menge von Fällen, die unter eine Bezeichnung gehören, zu allgemein bleiben müßten, und wenn die äußere Charakteristik, gehörig mit ihnen verbunden, nicht Leichtigkeit und Gründlichkeit wohl vereinigen ließ.

Eine Bezeichnung der Mineralien nach dem Verhältniß in der gegenseitigen Menge ihrer Bestandtheile, in der man anzeigt, wie viel Theile von der Erde, jenem Metall, von Wasser, von einer Säure u. dgl. die Mischung des Körpers bestimmen, kann nicht als ein Mittel zur Erkennung, sondern blos als eine aufgezeichnete Wahrheit, zur Vollständigkeit der Geschichte, dienen. Sie fällt zu allgemein aus, und ganz

bekannte

bekannte ausgezeichnete Körper haben dasselbe Verhältniß, wie andre ganz verschiedne, oder einzelne Beyspiele von einer und derselben Hauptart zeigen eine große Unbeständigkeit in der gegenseitigen Menge und Art ihrer Theile. Ueberdem ist die große Mühe, die die Untersuchung und Zerlegung eines einzigen Körpers erfordert, nicht zu einer Vergleichung einer großen Menge, die sich auf andern Wegen leichter bestimmen läßt, anwendbar.

§. 4.

Oryctognostisches und geognostisches Verhältniß der Mineralien.

Die Mineralien lassen sich eben so, wie Pflanzen und Thiere, durch mehrere Kennzeichen, die zugleich bey einer Körperart vorkommen, bestimmen. Wenn auch ein Merkmahl bey mehrern Arten angetroffen wird, so hat jede Art doch eine gewisse Reihe von Kennzeichen ausschließlich für sich; so ist der Zinnober roth, wie rothgültig Erz, roth Bleyerz, roth Kupfererz; aber alle diese schmelzen, da er im Feuer verfliegt; er giebt einen Schwefeldampf wie noch mehrere andre Körper, denen aber die rothe Farbe fehlt; der Rubinschwefel, der ihm in Farbe, in Schwefeldampf und Flüchtigkeit ähnlich wird, weicht in der gelben Röthe von dem Zinnober ab, bey dem die Röthe rein, hoch, oder dunkel ist. Das sind dieselben Verhältnisse, wodurch die Thiere und Pflanzen unterschieden werden; nur beziehen sie sich dort mehr auf die Bildung, hier aber, wo sie oryktognostische, auf das Erkennen der Arten abzweckende Verhältnisse genennt werden, hängen sie außer der Form noch mehr mit andern Rücksichten zusammen.

Von diesen Verhältnissen des Erkennens sind die des Entstehens gar sehr verschieden. Da sie auf die Be-

Geschichte und Erkennung der Erdoberfläche im Großen Beziehung haben, hat man sie geognostische genennt. Wenn dort nur das zusammengehört, was nach der Mehrheit der Kennzeichen übereinstimmt, wie im Thierreiche die Arten der Fische, der Vögel, der Insecten, der Gewürme, im Pflanzenreiche die Gräser, die Schwämme, die Lilien; so werden hier die Körper zusammengestellt, die zu einer besondern Zeit, unter einer eigenthümlichen Reihe von Umständen entstanden, oder zugleich vorkommen. So würde man bey Thieren und Pflanzen die Wassergeschöpfe, die Alpenbewohner, die Arten in Australien, in der neuen Welt, in den Polarländern, und vom Cap, unter einzelne Hauptabtheilungen vereinigen. Auf den ersten Blick können mehrere Mineralien einander sehr ähnlich sehen, ja sie können sogar, wenn man sie nach mehrern Kennzeichen prüft, zu einer und derselben Mineralart gehören, wie z. B. die Kalksteine und Tuffe, oder die Sandsteine; sie können aber ihren Ursprung sehr verschiednen Umständen, den ältern oder spätern Absetzungen des Oceans, dem im Innern der Felsen rieselnden, dem frey in Bächen fortfließendem Wasser, und selbst der Mitwirkung von vulkanischer Hitze, verdanken.

§. 5.

Mineralsysteme.

In der Natur finden schon gewisse Hauptverhältnisse der Arten unter einander Statt, wie bey Thieren und Pflanzen. Sie werden, wie jede einzelne Art durch das Beysammenseyn mehrerer Kennzeichen bestimmt, welches man sich aus der Natur bekannt machen und finden, aber wozu man den Plan nicht nach strengen Abstufungen im Voraus entwerfen kann. So würde es niemand einfallen, die Säugthiere nach dem Charakter der wiederkäuenden

den, der reißenden, der mäuseartigen abzutheilen, wenn er, ohne sie selbst verglichen zu haben, nichts weiter wüßte, als daß die Säugthiere Zähne von verschiedener Art und Anzahl besäßen. Er würde eine Menge denkbarer Fälle von Zahl und Verbindung entwerfen, wo die wirklich vorhandnen Fälle, wenn er sie ja träfe, sich unter einer Menge von gar nicht beobachteten verlöhren. Die Natur hingegen hat einige Verbindungen besonders herausgehoben, neben ihnen noch einige Abweichungen gestattet, aber eine strenge Abstufung nach entgegengesetzten und abhängigen Rücksichten nicht befolgt. Im Pflanzen- und noch mehr im Thierreich kann das System der Natur leichter aus ihrer unbefangnen Betrachtung gefunden werden, als im formlosen, oder durch die Form nicht bestimmten Reiche der Mineralien. In allen Reichen wird es den höchsten Gegenstand der Forschung ausmachen, und nur nach und nach wird man seine Vorstellung vervollkommnen.

Aus der unbefangnen Betrachtung der Mineralien ergiebt es sich, daß ihr natürliches System, die in der Natur selbst gegründete Anordnung der Arten, so wenig, wie ihre einzelne Charakteristik, auf einzelnen Rücksichten beruhen können. Weder die äußern noch die innern Kennzeichen, noch die Verhältnisse der Bestandtheile, haben eine vorzügliche Gültigkeit, sondern die Vergleichung des Ganzen zeigt, an welchen Stellen sich große Aehnlichkeiten sammeln, und durch welche Art und Verbindung von Kennzeichen diese großen und kleinen Länder auf der Karte der Natur bestimmt werden. Sogar die eigenthümliche Art der Entstehung kann zuweilen einen Grund abgeben, gewisse Hauptabtheilungen zu bezeichnen.

Wie auf einer Landkarte, kann man daher jede einzelne Stelle nur dadurch festsetzen, daß man anzeigt von welchen andern sie umgeben werde, und wie weit sie von andern abstehe. Diese geographische oder historische Darstellung des natürlichen Systems wird oft, ihrer unumgänglichen Beschaffenheit nach, fein und verwickelt genug. Es gilt daher auch hier wieder, wie bey den lebendigen Reichen, ein andres Mittel, das gegenseitige Verhältniß der beobachteten Körper einleuchtend zu machen, indem man, nach Maaßgabe der gemachten Erfahrungen, die bekannt gewordnen Körper unter eine leicht zu verfolgende Abstufung von Kennzeichen bringt, ohne sich darum zu bekümmern, ob die natürlichen Verwandten beysammen stehen, oder nicht. Verschiedne äußere und innere Kennzeichen können dabey zum Grunde gelegt werden. Man kann alle Arten der brausenden, der schmelzbaren, der blauen, der rothen, der blättrigen, fasrigen, würfelförmigen Körper u. s. w. unter einen Gesichtspunkt zusammen stellen, und denn weiter die übrigen Unterscheidungen, die z. B. die blauen, die fasrigen, die würfelförmigen unter einander zeigen, gehörig abgestuft, entwerfen. Man wird zwar immer an der Hand der Natur und der Erfahrung gehen müssen, aber um begreiflicher zu werden, vernachlässigt man den Hauptzusammenhang, und stellt nur die einzelnen ausgewählten Erscheinungen in einer Folge auf, wo sich zunächst das Aehnliche und Unähnliche am besten erkennen läßt. Eine solche Ordnung bestimmt das künstliche System, ein bloßes tabellarisches Register, wie im Thierreiche das Kleinische System, das die Hufe und Klauen, und im Gewächsreiche das Linneische, das die Staubfäden zählt.

Die meisten entworfnen Systeme sind beym Mineralreich, wie bey den lebenden Reichen, weder ganz

natür-

natürlich, noch ganz künstlich; man wollte gern auf einmal bewirken, was so nicht zu erlangen ist; man wollte zugleich deutlich und bestimmt, und in der ganzen Zusammenstellung natürlich seyn. Das natürliche System ist Gemälde, Landkarte, Netz; das künstliche enthält Zergliederung der Umrisse, ist ein abgemeßner, geometrisch eingetheilter Platz, oder eine gerade fortgehende Schnur.

Wenn daher in den ältern Systemen die erdartigen Mineralien von den festen steinartigen gesondert, oder die schmelzbaren für sich herausgehoben wurden, so war dieses eine einseitige Darstellung, die zwar für ein künstliches System schicklich seyn konnte, aber zwischen den übrigen natürlichen Abtheilungen nicht an ihrem gehörigen Orte stand.

Gegenstände der Mineralsysteme überhaupt sind eigentlich nur die einfachen Körper des leblosen Reichs, die, obgleich aus verschiednen Grundstoffen bestehend, keine Zusammensetzung verschiedenartiger Theile von außen erkennen lassen; z. B. nicht das Gemenge von Feldspath, Quarz, und Glimmer, das man Granit nennt, sondern jeder der genannten Körper, die es bilden, für sich. Alle Massen der schon äußerlich zusammengesetzten, verkitteten, zusammengebacknen Mineralien gehören daher nicht in das Mineralsystem, sondern die einzelnen, einfachen Massen, aus denen sie bestehen; nur nebenbey, zur Vollständigkeit der Geschichte, und zu allem, was davon abhängt, kann man die verschiednen Fälle jener Verbindungen bemerken.

So war es nicht weniger ein Irrthum, wenn man glaubte die Versteinerungen an die Anordnung des

Mineralreichs anschließen zu müssen. Diese hauptsächlich aus dem Thierreich, besonders aus der Seeschöpfung, abstammenden Ueberbleibsel können, wenn sie deutlich genug sind, theils dem Forscher dienen, die Vorstellung von den Gestalten des Thierreichs vollständiger und schöner zu entwerfen, theils auch Betrachtungen über die Veränderungen der Erdoberfläche, der Climate, der organischen Formen selbst, nach diesen Documenten anzustellen. So würden wir manche lebendig bekannte Thiergattungen, z. B. von Seesternen, Korallen, und Schnecken, in einem minder schönen Zusammenhange denken können, wenn jene Ueberbleibsel uns nicht mit angrenzenden und verbindenden Formen bekannt gemacht hätten; die in den Felsen eingeschloßnen Schaalen und Knochen, Hölzer, Rohre und Blätter, sind oft die deutlichsten Anzeigen, von den Umständen, unter denen, und von der Zeit, in welcher ein Felsen abgesetzt wurde. Manche Versteinerungen sind so undeutlich, daß sie zu keinem der vorigen Zwecke behülflich seyn können; sie zeigen alsdenn nur rohe Formen, z. B. Kugelschnecken, Kegelschnecken, Zopf- oder Schraubench-Snecken, an denen die Schaale verlohren ging, oder verdorben wurde. Zu einer Zeit, wo man nur kindisch Petrefakten sammelte, hatten auch diese Dinge einen Werth; sie können aber blos dienen, um eine örtliche Beschreibung von Felsen und ihren Lagen in einer gewissen Gegend etwas näher zu bestimmen.

Endlich so machten auch ehedem die sogenannten Naturspiele des Steinreichs eine eigne Abtheilung im Mineralsysteme aus. Es war sehr leicht zu sehen, daß die so sehr in die Augen fallenden Erscheinungen, die man dahin rechnete, nicht nach ihrem wesentlichen Gehalte, sondern von einer spielenden, ja träumenden, Einbildungskraft waren geschätzt worden. Allerley Bilder, Figuren,

und Zeichnungen gaben Gelegenheit zur Benennung der Kreuz= Baum= Augen= Landschafts= Ruinen= Brod= Käse= Erbsen= Ingwer=Steine u. s. w. ja man war wohl gar unbehutsam genug, uralte ausgegrabne Kunstsachen, als steinerne Aexte und Würfel, für Spiele der Natur anzusehen, und als solche aufzuheben. So wenig indeß der Gedanke an eine spielende Natur sich mit der Wahrheit und Würde der Thätigkeit verträgt, die wir an dem Ganzen der Körperwelt bemerken, und so wenig er einer ernstlichen Anwendung fähig ist, so werden jene sogenannten Naturspiele für den Forscher doch oft eben so anziehend, als für eine kindische Anschauung; das Auffallende fordert ihn auf, es zu erklären, und das scheinbare Wunder auf bekannte einfache Wahrheiten zurückzubringen; und es ist erfreulich, diese zwischen einer launenhaft scheinenden Verwirrung zu entdecken, oder eine Erscheinung, die dem ungeübten Auge in mehrern Fällen ganz dieselbe zu seyn scheint, bey jedem nach ihrer Eigenthümlichkeit zu bestimmen.

§. 6.

Hauptklassen des Mineralsystems.

Beym künstlichen Mineralsystem kann man zu einer Hauptklasse jedes Kennzeichen machen, wie es beliebt, aber in dem natürlichen müssen wir eben so gut die höchsten Abtheilungen zu finden suchen, wie wir die niedrigsten Bestimmungen der Arten auch suchten, und fanden, ohne sie vorher zu bestimmen. Die Hauptklassen, die man bey unbefangner Vergleichung findet, scheinen hier so wenig, wie bey den Thieren, einer grossen Abänderung fähig zu seyn. Fast alle Anordner dieses Reichs haben eine ähnliche Abtheilung be-

folgt, oder sie doch zwischen manchen Beymischungen deutlich erhalten. Streng genommen läßt sich dagegen, so wie gegen die Unterordnungen manches einwenden, es giebt Mittelkörper und Uebergänge, aber im Ganzen, muß man gestehen, lassen sie sich nicht wohl durch etwas andres ersetzen.

Die Eigenschaften von zwey größern Abtheilungen, die jedoch aus begreiflichen Ursachen nicht so reichhaltig sind, als die folgenden, unterscheiden sich durch das Ungewöhnliche, was man außer ihnen bey wenig andern Mineralien bemerkt. Eine Abtheilung enthält entzündbare oder flüchtige, die andre in Wasser auflösbare, auch durch den Geschmack, den sie von sich geben, zu bezeichnende Körper. Jede Abtheilung wird noch einer nähern Bestimmung ihrer Verhältnisse bedürfen.

Die brennbaren oder blos flüchtigen Mineralien, die bey ihren Hauptordnungen (§. 9.) noch näher angezeigt werden sollen, können mit den Steinen und Erden, denen beyde Eigenschaften mangeln, nicht verwechselt werden. Der einzige Diamant, bekanntlich der festeste Stein, hat einen beträchtlichen Grad von Flüchtigkeit im Feuer, und nähert sich dadurch einigen Körpern dieser Klasse, die ebenfalls steinartig, und, ohne entzündbar zu werden, flüchtig sind. Unter den Salzen ist der Salmiak flüchtig, unter den Metallen findet man einige ähnliche, sogar entzündbare Arten; jenes Salz wird durch die Auflöslichkeit im Wasser, diese, wie der Zinnober, der Schwefelkies, der Arsenik u. s. w. werden durch die überwiegende metallische Natur, die selbst eine eigne Klasse bestimmt, von denen, die eigentlich hier gemeint sind, unterschieden. Durch Anführung dieser

schein-

scheinbaren Aehnlichkeiten ist also die Klasse der brennbaren und flüchtigen Mineralkörper festgesetzt.

Im Wasser sind zwar auch Steine, wie der Gyps, und Metallmassen, wie der Arsenik-Kalk, auflöslich; jener aber erfordert mehrere hundertmal so viel an Wasser, dieser auf zwanzigmal soviel, als er selbst an Gewicht hat, wenn er in der Siedhitze aufgelöst werden soll. Die eigentlichen salzigen Mineralien werden schon in gleichen Mengen von kaltem Wasser, wo nicht gänzlich aufgelöst, doch merklich angegriffen, und verzehrt. Bey der Anführung ihrer Unterordnungen (§. 10.) wird sich die Ursache ergeben, warum sie überhaupt nur selten, und aus ihrer Auflösbarkeit sieht man, warum sie insbesondere nur in wenigen Fällen als feste Körper, und als Gegenstand der Mineralogie, erscheinen können. Meist sind ihre Theile den Quellen beygemischt, und fallen der Untersuchung des Chemikers anheim.

Noch bleiben zwey andre Klassen, und zwar die reichhaltigsten in der Menge der Arten zurück, die Metallerze, deren überwiegender Metallgehalt sie bezeichnet, und die Steine und Erden, denen er in dem Maaße fehlt.

Manche Metall-Erze zeigen den eigenthümlichen Spiegelglanz der Metalle, sie mögen wirklich rein aus vollkommnen Metall bestehen, und gediegen, oder mit andern Stoffen vermischt, und verkiest seyn; nur scheinbar können Steine diesen Glanz zeigen, aber nur an der Oberfläche, und nicht durchaus. Andre Metall-Erze sind sehr schweer, und in dieser Rücksicht kann unter den Steinen nur der ebenfalls gewichtige Schweerspath mit ihnen verglichen werden, den wieder andre eigenthümliche Kennzeichen von allen Metall-Erzen unter-

scheiden. Aber es giebt auch noch mehrere Körper unter ihnen, die sich weder durch Glanz, noch Schweere, besonders auszeichnen. Bey diesen müssen einzelne Merkmale zu Hülfe genommen werden, um sie von den Stein- und Erd-Arten zu unterscheiden, und dieß giebt ein deutliches Beyspiel, daß das natürliche System zwar zur Bestimmung der innern und großen Verhältnisse nöthig sey, aber zur Kennbarmachung der einzelnen Fälle dem künstlichen den Vorzug überlassen müsse.

In dem Gange unsrer Betrachtungen werden wir künftig eine umgekehrte Ordnung befolgen, und mit den Steinen und Erden anfangen, mit denen wir jetzt, als mit den am wenigsten auffallend bezeichneten Körpern, beschließen. Nur mit den zuletzt bemerkten Metall-Erzen könnten sie in einigen Fällen verwechselt werden, wo dennoch besondre Kennzeichen den überwiegenden Metallstoff verrathen, z. B. gewisse Färbungen beym Schmelzen mit Borax, oder gewisse Trübungen, die auf Zusätze zu den Auflösungen erfolgen. Gewöhnlich sind ihnen Metalltheile beygemischt, aber nur in geringerer Menge, so auch zuweilen entzündbare, seltner salzige Substanzen; doch behalten sie ihre Unterscheidung immer deutlich genug, indem sie selbst weder im Wasser auflösbar, noch entzündbar, oder flüchtig sind.

§. 7.

Hauptordnungen der Erden und Steine.

Die Abtheilungen dieser reichhaltigen Klasse lassen sich allerdings, wie die der Metalle, auf einen vorzüglichen Bestandtheil, oder eine vorzügliche Mischung, zurückbringen, doch kann dieses nicht überall mit ganzer Strenge gesche-

geschehen, ohne den feinen Verhältnissen der Natur zu nahe zu treten.

Im Ganzen übersehen scheinen alle Hauptordnungen der Erden und Steine nach zweyerley Eigenschaften verschieden zu seyn. Einige dieser Hauptordnungen enthalten erdige Stoffe von alkalischer Natur (Kap. I. §. 2.), andre hingegen bestehen aus der Bitter- Thon- und Kiesel-Erde, aus einer oder mehrern, in verschiednen Verhältnissen ihrer Mischung.

Die alkalischen Erden, welche in der einen Verwandschaft die Grundlage bilden, sind die Kalk- Schweer- und Strontion (Strontian)- Erde. Sie verbinden sich verschieden mit bestimmten Säuern, der Kohlen- Schwefel (oder Vitriol)- Phosphor- und Fluß- Säure, jedoch nur die Kalk-Erde mit den beyden letztern; die beyden erstern Säuern kommen mit allen diesen Erden in Verbindung vor.

Die kohlensauern Verbindungen dieser Erden brausen, wenn man sie in saure Flüssigkeiten, z. B. in Salpetersäure oder Scheidewasser wirft, und werden aufgelöst. Die Auflösung der Stronthian-Erde, mit Weingeist vermischt, brennt an einem Dochte carminroth. Die kohlensaure Schweer-Erde zeichnet sich durch ihre Schweere aus; der Kalk-Erde mangeln beyde Kennzeichen in dieser Verbindung.

Die schwefelsaure Kalk-Erde, oder der Gyps, braust so wenig, als die folgenden alle, mit Scheidewasser, aber sie ist sehr leicht, wird viel schneller, als andre Steine, schon an der Lichtflamme, verkalkt, in Salpetersäure, und in sehr großer Menge Wasser, bey Erwärmung aufgelöst. Die schwefelsaure

Schweer-Erde, der sogenannte Schweerspath, und die schwefelsaure Strontion-Erde, werden beyde in Scheidewasser nicht aufgelöst, und die auszeichnende Schweere ist in der letztern Verbindung nur um etwas geringer.

Nur die Kalk-Erde macht mit der Phosphorsäure eine Verbindung, die Apatit genennt wird, mit der Flußsäure aber die Arten des Flußspathes. Beyde leuchten im Feuer oder auf stark erhitzten Körpern im Dunkeln; jene ist einer Auflösung in Säuern fähig, letzterer aber gibt nur im starken Vitriol-Oehle, und bey Erwähmung die Flußsäure, in Luftgestalt, brausend von sich.

Die übrigen Hauptordnungen, die keine der vorigen alkalischen Erden im Uebergewichte führen, sondern aus Bitter-Erde, Thon-Erde und Kiesel-Erde (auch einigen andern neuerlich entdeckten) mehr oder weniger, zusammengesetzt sind, die man aber nach den Verhältnissen der Mischung sehr unnatürlich ordnen würde, kann man füglich in die weicheren, thonartigen, und in die härtern, oder glasartigen, abtheilen.

Die thonartigen Körper sind zum Theil ungeformt, und fühlen sich denn mager, oder seifenhaft und fettig an; zum Theil erscheinen sie mit eignen Bildungen auf dem Bruch, in ihrem Gefüge, seltner von außen gestaltet, und krystallisirt. Man kann diese, zum Unterschied von den vorigen beyden, Thonspathe nennen.

Bey den glasartigen Körpern scheint die Art der Entstehung ihren natürlichen Character zu bestimmen. Einige werden nämlich aus einer wäßrigen Auflösung gebildet, wie es sich aus dem Zusammenhange der Umstände ergiebt, andre hingegen erhalten ihren ganzen gegenwärtigen Cha-

Character durch das Feuer. Jene sind, ihrem Ursprunge, meist selbst noch der äußern Form nach, krystallisirt oder Glaskrystalle; oder blos tropfsteinartig angehäuft, oder aus Eindringung in andre Steinarten entstanden, sogenannte Hornsteine. Die durch Feuer gebildeten und veränderten, sie mögen krystallisirt seyn oder nicht, machen die Vulkanmassen aus.

§. 8.

Hauptordnungen der Metall-Erze.

Da der Metallstoff, wenn er überwiegend ist, einen Mineralkörper zum Metall-Erze macht, so werden billig auch die Hauptordnungen dieser Klasse nach den verschiednen Arten oder Verwandschaften jener Stoffe (Kap. I. §. 2. 3.) bestimmt. Nur wenige Körper, die zu Einer Metall-Art gehören, haben hier auch ein allgemeines deutliches Merkmal, die Färbung des Boraxglases ausgenommen, obschon auch diese nicht immer bey solchen Ordnungen durchaus eintrifft, bey denen sie in den meisten Fällen gilt. Da der Metallgehalt blos durch die Zerlegung in Erfahrung gebracht wird, so sind die Ordnungen der Erze zwar ein Gegenstand des Wissens, aber nicht des Erkennens bey vorgelegten Körpern, welche nach einzelnen Rücksichten müssen bezeichnet werden. Die oben bey den Grundstoffen angeführten Metallarten bezeichnen demnach auch die Ordnungen der Erze, sie bilden unter sich noch verschiedne natürliche Unterabtheilungen und Verwandschaften, denen wir folgen wollen, und die oben (Kap. I. §. 2.) nicht vollkommen bestimmt werden konnten.

§. 9.

Hauptordnungen der brennbaren und flüchtigen Mineralien.

Sehr natürlich zerfallen sie, ihrer Herkunft und Natur nach, in drey Ordnungen. Eine derselben zeigt Körper, die mit einem harzigen oder brenzlichen Geruche entzündet werden können, aus dem harzvollen Gewächsreiche abstammen, und daher füglich Erdharze heißen. Diese Körper sind theils flüssig, theils fest; reiner oder vermischter; mehr oder weniger vom Feuer angegriffen, und mit mineralischen oder vegetabilischen Theilen verbunden; Steinöhl, Bergpech, Bernstein, Steinkohle, Torf, u. s. w. Eine andre Ordnung enthält die Schwefelkörper, die mit dem bekannten erstickenden Geruche brennen, und eigentlicher dem Mineralreiche zugehören. Noch eine Ordnung besteht aus Körpern, die, ohne zu brennen, zum größten Theile bey anhaltender Gluth verflüchtigt werden, und die man, da sie ihre Flüchtigkeit von dem Kohlenstoffe haben, nicht unschicklich kohlenstoffartige Minern benennen kann. Zu ihnen gehört die Masse der ächten, natürlichen Bleystifte.

§. 10.

Hauptordnungen der salzigen Mineralien.

Diese werden durch die Säuern bestimmt, die den Hauptheil in ihnen ausmachen. So giebt es Vitriolsalze, welche die Schwefelsäure enthalten, und sich von ähnlichen Verbindungen derselben mit Erden und Metallen, die bey den Steinen und Erzen vorkommen, nur durch den Umstand unterscheiden, daß sie leicht im Wasser auflöslich sind. Die Salzsäure wird in dem Steinsalze angetroffen (dem einzigen Salzmineral, dessen

Menge, da es ehedem vom Meere selbst abgesetzt wurde, allein unter den übrigen von Bedeutung ist), und in dem oberflächlich bey Vulkanen angeflognen Salmiak. Nicht weniger oberflächlich bilden sich auch Salpeterarten durch den in der Nähe der Erdfläche im Luftkreise liegenden Stickstoff; und der Borax, der eine eigne Säure enthält, kommt ursprünglich nur aus Asien. In den warmen Ländern blüht aus der Erde das Mineralalkali hervor. Nur das Steinsalz bildet Lagen im Innern der Felsen, die übrigen entstehen wohl sämmtlich näher an der Oberfläche der Erde durch Zersetzung andrer Körper, und die zerstörenden Wirkungen, denen sie ihr Daseyn verdanken, bewirken wiederum auch ihre Vernichtung. Sie kommen nur selten als feste Mineralien vor, da das beständig in der Luft und im Innern der Erde wirkende Wasser sie gar zu leicht auflöst, und entführt.

§. 11.

Anmerkungen zu dem Vorigen.

Bey einer genauern Uebersicht aller unter den obigen Klassen und Ordnungen aufzustellenden Mineral-Arten würde sich die Natürlichkeit des angezeigten Systemes sehr überzeugend erkennen lassen, wenn es jetzt möglich wäre, eine solche Uebersicht zu geben. Der ganze Verfolg unsrer Geschichte wird uns Gelegenheit genug verschaffen, diese Anordnung beständig mit den vorkommenden Fällen zu vergleichen. Der Umstand, daß Körper vorkommen, die mit gleichem Rechte zu zwey verschiednen Klassen und Ordnungen können gerechnet werden, so selten er sich ereignet, und der, daß es vielfach zusammen gesetzte, und in dieser Art be-

kannte Körper giebt, wie das Fahlerz und den Boracit, könnte zu einem Einwurfe gegen die Schicklichkeit unsrer Abtheilungen dienen; aber schon bey den viel bestimmtern organischen Reichen, würde ein solcher Zwischenkörper die Wahrheit der übrigen großen Verwandschaften nicht stören, und es kann um so weniger in einem Reiche in Betrachtung kommen, das schon in seiner Natur eine so große Anlage zum Unbestande, oder zu Uebergängen hat. Dieser Vermischung ungeachtet erhält es sich in einem größtentheils sehr bestimmten Gange, und bietet uns, gehörig betrachtet, keine verwirrten, sondern systematische Verhältnisse dar.

Sechs-

Sechstes Kapitel.

Benutzung der Mineralien.

§. 1. Gewinnung der nutzbaren Mineralien. §. 2. Veränderung derselben zu weiterm Gebrauch. §. 3. Oekonomische Anwendung. §. 4. Anwendung für die nothwendigen Künste. §. 5. Anwendung für erhöhten Lebensgenuß. §. 6. Anwendung zur Arzney. §. 7. Eingebildeter Nutzen.

§. 1.

Gewinnung der nutzbaren Mineralien.

Manche nutzbare Mineralarten liegen so frey, daß sie nur aufgenommen, oder mit leichter Mühe von der Oberfläche der Erde gegraben werden können. Dahin gehören die Steine und Erze, die als größere Stücke in dem Geschiebe von Thälern vorkommen, die Thon- und Sandgruben u. dgl. Mühsamer ist es schon, wenn die an der Oberfläche liegenden Mineralien so zart und zerstreut sind, wie das Gold und die Edelsteine im Sande, und erst durch eine Schlemmung von den minder schätzbaren Theilen müssen getrennt werden; oder, wenn sie zu fest, und in ganzen Massen verbunden sind, wie

in

in den Steinbrüchen, die oft erst eine große Gewalt zur Zertrennung erfordern.

Aber alles wird von den zusammengesetzten und bewundernswürdigen Anstalten übertroffen, mit denen die schätzbaren Mineralien, mehrentheils die Metalle, aus dem Innern der Gebirge gewonnen werden, in denen sie senkrechte und geneigte Gänge, oder wasserrechte Flötze und Lagen, oder einzelne ungleiche Stellen einnehmen. Besondre Erfahrungen, und Kenntnisse im Großen, über den Bau der Erdoberfläche, die Arten der Gesteine, und das Ganze jedes vorliegenden Falles entscheiden über die Zulässigkeit eines kostspieligen, oft gleichwohl auf Gewinn und Verlust gewagten Unternehmens; in den finstern Tiefen der Felsen wird gemessen und gebaut, mit eben so viel Kenntniß und Sicherheit, als über der Erde, und bey der Fahrt über das Meer; die verwickeltsten, scharfsinnig ausgedachtsten Maschinen werden mit Beyhülfe der Luft, des Wassers, des Feuers, der Thiere und der Menschen, in Bewegung gesetzt, um aus den Felsenhöhlen das hindernde Wasser wegzuschaffen, die ausgegrabnen Dinge heraufzuholen, und die verdorbne Luft zu verbessern; große Massen werden mit Minen zersprengt; und eine Menge vom Tageslichte entfernter Menschen nagt, für ein kümmerliches Brod, von den grösten Gefahren umgeben, selbst unter den mühsamsten Lagen des Körpers, an den Wänden der Felsenhöhlen, und das gierig verlangte Erz für die Oberwelt, für ihre Bedürfnisse und ihre Freuden, zu gewinnen.

§. 2.

§. 2.

Veränderungen der nutzbaren Mineralien zu weiterer Anwendung.

Das allgemeinste Mittel zur Veränderung der rohen Mineralien, um sie, wenn es nöthig ist, zum fernern Gebrauche vorzubereiten, ist das Feuer, das man auf verschiedne Art auf sie wirken läßt. Zum Theil geschieht es, ohne daß die Körper dadurch in Fluß gesetzt, oder geschmolzen werden. Sie werden dann nur gewisser Theile beraubt, verkalkt, wenn diese Theile in unmerklichen Dämpfen entweichen, geröstet, verkohlt und abgeschwefelt, wenn die Dämpfe von bestimmter Art, und sehr merklich sind. Es geschieht um sie zu Schmelzungen geschickter zu machen, überhaupt zu andern Anwendungen vorzubereiten, oder die Verwitterung durch die Luft, die bey andern auch schon ohnedem erfolgt, zu erleichtern.

Die meisten Metalle und die Glasmassen werden durch einen glühenden Fluß, durch Schmelzung, dargestellt. Die verschiednen Arten der Erze und Steinmassen erfordern eigne Oefen und Leitungen des Feuers, und eigne Zusätze; selbst bey einem Erze werden nach den verschiednen Stufen der Reinigkeit durch die es allmälig gebracht wird, mehrere verschiedne Anstalten nöthig. Ehe die große kostspielige Scheidung des edeln Minerals vom minder werthen Gesteine vorgenommen wird, entscheiden feine Proben, in kleinen Verhältnissen unternommen, über die Würdigkeit, und den zu erhaltenden Gewinn. Nur wenige Erze, wie manche vom Bley und Spiesglanz, können mit einem schwachen gewöhnlichen Feuer ausgeschmolzen werden, die meisten verlangen Oefen, Gebläse, und Feuerungen von gewaltiger Größe.

Außer

Außer dem Rösten werden auch noch die Metalle durch Einwirkung von salzigen Theilen, beym Cementiren, wo man sie den scharfen Dämpfen, die sich in verschloßnen Gefäßen im Feuer entwickeln müssen, aussetzt, und durch Eindringung von Quecksilber, beym Amalgamiren, wo man sie mit Quecksilber reibt, zu ihrer Scheidung und weitern Veränderung vorbereitet.

Das Verkleinern, Pülvern, und Schlämmen, durch welches letztere die feinern Pulvertheile von den gröbern, oder die schweerern von den leichten, mit Hülfe des Wassers geschieden werden, dient ebenfalls zur Vorbereitung, allein es kommt auch andern Anwendungen, außer dem Schmelzen, zu statten.

Noch mehr mechanisch, durch bloße äußere Kraft bewirkt sind die Spaltungen von Steinen, die man in Tafeln, und Scheiben trennt, wie den Schiefer, und manche Mühlsteine; das Behauen der Feuersteine, das Anschleifen schöner und edler Steinarten, ihr Abrunden zu Kugeln u. s. w.

Höchst mannigfaltig aber sind im entgegengesetzten Falle die verschiednen Auflösungen von Mineralien und Metallen in flüssigen Auflösungsmitteln, die zu den folgenden Zwecken aufs vielfachste gebraucht werden.

§. 3.

Anwendung der Mineralien für den Anbau der Gewächse und für die Viehzucht.

Obgleich diese beyden ersten und nothwendigsten Beschäftigungen des menschlichen Erwerbes für sich, oder vielmehr nur in gegenseitiger Beziehung stehen, so giebt es doch einige Verhältnisse, durch die sie mit dem Mineral-

reiche

reiche zusammenhängen. Das vorzüglichste von allen ist die verschiedne mineralische Natur des Bodens, auf den die Pflanzen wachsen, und der Mittel wodurch man ihn verbessert. Ganze Landstrecken zeigen eine gewisse Erd- oder Stein-Art, die die Dammerde verunreinigt, oder gar überwiegt. Manche derselben ist für gewisse Jahreszeiten oder Pflanzen, die darauf gebaut werden sollen, nicht tauglich, und bedarf einer Verbesserung, oder sie schickt sich, umgekehrt, für gewisse Lagen und Gewächse vortrefflich. Alle diese Fälle können im Allgemeinen durch die genaue Bezeichnung der Arten bestimmt werden; die zuträglichen werden erkannt, und die schädlichen werden durch andre Erdarten, die den Fehler aufheben, verbessert. So macht Thon den zu lockern Sand fest, der das schweere thonige Erdreich verbessert, wie der Mergel, der, wie die Kreide, auch die Feuchtigkeit vermindern kann; Kalkboden ist manchen Obstarten, Lavaboden dem Weinbaue zuträglich u. s. w.

Zu den zufälligern Benutzungen gehören die Beitzen verschiedner Art, die man aus salzigen Körpern bereitete, um die Keimfähigkeit der Sämereyen, zu erzwecken, oder zu verstärken, oder die Anlage zu Krankheit bey der ersten Entwicklung aus dem Saamen zu ersticken; und die Anwendung von Erdarten bey den Kitten und Verklebungen der Bäume.

Heilsam wird das Salz schon in der freyen Natur den nutzbaren wiederkäuenden Thieren, die es begierig suchen, und denen es auch bey ihrer Wartung von den Menschen gegeben wird; schädliche Thiere mancher Art werden aber unter andern auch durch mineralische Gifte vertilgt.

§. 4.

Anwendung der Mineralien für die nothwendigen Künste.

Sowohl die rohen, als die schon etwas zubereiteten Mineralkörper, oder aus ihnen geschiednen Theile, dienen auf die vielfachste Weise zur weitern Bearbeitung von Materialien, insofern dadurch wahre Bedürfnisse befriedigt, und leichter erhalten werden. Nahrung, Kleidung, Wohnung, gesellige und wissenschaftliche Verhältnisse gehören zu dem Unentbehrlichen der Menschheit; die Nahrung ist natürlich auch selbst dem rohesten Menschen nöthig, aber alles übrige wird, sobald er seine Roheit ablegt, von einer Zeit zur andern, zweckmäßiger verfeinert und vervielfacht.

Zur Nahrung können die Mineralien, ihrer Natur nach, da ihnen schleimige und mehlige Theile zur Vermehrung des Blutes und der festen Massen des thierischen Körpers fehlen, unmöglich dienen. Aber das Salz ist dafür ein so allgemein gebrauchtes Mineral, das fast in allen Weltgegenden zur Würzung der Speisen gebraucht wird, und der Salpeter verdient ebenfalls dabey erwähnt zu werden.

Auf die Kleidung hat die Walkererde eine Beziehung, und andre Erden, durch die man gewebte Stoffe zu reinigen vermag; nicht weniger der Kalk, durch dessen Einwirkung das Fett zu Seife aufgelöst wird. Zur Wohnung dienen Felsen mit ihren natürlichen Höhlen, rohe und künstlich gebrannte Steine, ja die zähen Thonerden selbst, ohne weitere Bearbeitung im Feuer. Die Pflastersteine, der Sand, das zerschlagne Steinsalz zur Befestigung oder Ueberstreuung der Wege, die Mörtel und Cemente zur bessern Verbindung der Bausteine im Freyen und unter dem Wasser, alle diese geben Mittel an

an die Hand den Aufenthalt der Menschen bequemer und sichrer zu machen.

Zur Erwärmung dienen Steinkohlen, bituminöse Hölzer, und der Torf, zu Fackeln und Lampen Erdpech und Steinöhl, zu Dochten der Amianth, zum Zünden der Schwefel. Aus großen Steinmassen werden Behälter für Oehl und Wasser im Großen verfertigt, auch aus leicht zu bearbeitenden Steinen kleinere Gefäße; am häufigsten aber bereitet man Gefäße aus den zähen, leicht zu formenden Thonarten, die im Feuer eine Härte erhalten, und seiner sonst so zerstörenden Wirkung widerstehen, daher sie auch zu Feuerbehältern, zu Oefen, gebraucht werden. Die verschiedne Feinheit dieser Thone macht nicht nur, daß ihre Brauchbarkeit verschieden ausfällt, sondern daß sie auch zum Theil kostbar werden, und zugleich, wie im Porzellane, Gegenstände des Luxus sind. Eine andre, gewissermaßen vorzüglichere Masse zu Gefäßen ist die des Glases, die auch außerdem wegen Durchsichtigkeit und Unauflöslichkeit zu einer Menge andrer Gebrauchsarten dienen kann, und theils aus klarern Kieseltheilen, theils aus Basalten (da sie aber undurchsichtig ist), geschmolzen wird.

Zum Formen andrer Gefäße und Geräthe dienen sowohl Steine verschiedner Art, die dazu ausgehöhlt und gebildet sind, als auch Thonmassen, die man mit Leichtigkeit dazu einrichten kann; letztere werden als feuerbeständig gebraucht, wenn der Körper, dem man eine Form geben will, einen glühenden Fluß erhält, und vorher geschmolzen wird, z. B. Metall und Glas; zu derselben Absicht wendet man auch feinen, oder sogenannten Formsand an.

Das Schmelzen der Erze im Großen, um die edeln Metalle zu sondern, wird durch eigne mineralische Zusätze oder Zuschläge befördert; nicht weniger im Kleinen die Zusammenschmelzung von Stücken Metall oder Glas, die an ihren Enden zusammen gekittet, geschmolzen, oder gelöthet werden.

Das Reiben der Oberflächen bey Maschinen kann auch durch Mineralien, z. B. durch Reisbley, und Bergtheer, statt des Fettes und Wagentheers, gemildert werden.

Oberflächen von gebrannten Steinen und von Metallen können durch einen Ueberzug, von Glasmasse (Glasur) oder von einem edeln Metalle, vor der Zerstörung länger bewahrt werden; und selbst das Bley zeigt sich beym Wasserbau und bey Wasserleitungen als einen dauernden Körper.

Zum Schreiben und Zeichnen dienen mehrere abfärbende Mineralien als Kreide, Seifenstein, Röthel und Reißbley, oder der einen weißen Strich gebende Schiefer; die vorzüglichsten Mittel zur Mittheilung der Ideen durch Schrift, die Dinte, und die Druckschrift, hängen beyde von Mineralien ab, jene von einer Eisenauflösung, diese von einer eignen Zusammensetzung von Metallen, aus welcher die Schriftstäbchen gegossen werden.

Außerdem kommen Steine, gebrannte Thonmassen, Metalle für sich, und in vielfacher Verbindung, bey mancherley Künsten in Betrachtung, wo zu den Geräthen, und sonst, jene Körper oft sorgfältig ausgewählt, und zur vollkommensten Anwendung gebraucht werden. Hierher gehört auch die Formung der Metalle in Stäbe, Dräthe, Kugeln, Platten und Bleche.

Zu einer mechanischen Einwirkung, beym Abputzen, Schärfen, Poliren, Zerschneiden u. dgl. dienen die Steine zum Schleifen, Reiben, Glätten, Probiren (der Verbindungen edler Metalle), ferner die gepülverten Schleif- und Polirmittel, der Smirgel, die Zinnasche, der Tripel und Blutstein, und der schneidende Diamant.

Wegen ihrer Bestandtheile braucht man auf eine chemische Art mehrere Salze, die auch bey den folgenden Anwendungen statt haben, bey vielen nützlichen Künsten, und ihren Hülfsmitteln. So dient der Schwefel bey Bereitung der Weine, die Kreide beym Verbessern des Bieres, der Schwefel zum Schiespulver, und zur Schwefelsäure, zum Feuerlöschen u. s. w.

Zuletzt bemerken wir noch eine Anzahl von Anwendungen, die auf die bloße Neugierde, oder wenn es hoch kommt, auf wissenschaftliche Untersuchungen abzuzwecken scheinen, aber, wie es zum Theil auch bekannt genug ist, den wichtigsten Einfluß auf die menschliche Gesellschaft zeigen. Dahin gehört der Gebrauch des Quecksilbers bey Thermometern und Barometern; des Magneten bey der Schiffarth, bey Sonnenuhren und Messungen über und unter der Erde; des Eisens und Zinns bey den Aerostaten oder Luftballons; der optischen Gläser in Brillen, Vergrößerungsgläsern, und Fernröhren; der zu demselben Zweck gearbeiteten Spiegel; und des Sandes zum Anzeigen der Stunden.

§. 4.

Anwendung der Mineralien zum erhöhten Lebensgenuß.

Wenn der Mensch in Ueberfluß lebt, so geht er über das Nothwendige hinaus, er verschönert und ver-

veredelt. Thäte er es immer so, daß der dabey gefühlte Zweck, so wie die Aeußerung dieses Triebes, dem innern Menschenwerthe entspräch, so würde dieser Luxus nie aufhören, hochachtungswürdig zu seyn. Aber so ist es nicht. Der Hochmuth und die Armuth des Geistes bedienen sich seiner eben so sehr, als der liebliche Schönheitssinn, und das Hochgefühl des Erhabnen.

Das Mineralreich liefert nicht wenig Gegenstände zur Verschönerung und zur Pracht, in mehrern Steinarten, die einer herrlichen Politur fähig, glänzend, und von vortrefflicher Färbung sind. Die, welche man in größern Massen haben kann, als Marmor, Granit, Porphyr, verzieren die Gebäude, die aus ihnen bestehen, oder die sie bekleiden; andre, die schon kostbarer sind, dienen zu theuerm Geräthe, wie Achat, Jaspis, Bernstein, Krystall, Lasurstein; und die seltensten endlich, die sogenannten Edelgesteine, setzen sogar den reichsten und mächtigsten Menschen in ihrer Prachtliebe Grenzen.

Die Färbereyen der Tücher, und das Anstreichen mit Farben an Gebäuden und Geräthen, gehört weniger zu den Nothwendigkeiten, als zu dem Annehmlichen des Lebens. Eine große Menge der dazu gebrauchten Farben kommt aus dem Mineralreiche, und selbst, wenn sie das Thier- oder Pflanzenreich hergiebt, so werden oft Mineraltheile nöthig, um ihnen gehörige Schönheit und Dauer zu verschaffen. Die höhere Anwendung der Farben, die Mahlerey, nimmt ebenfalls einen großen Theil derselben aus diesem Reiche. Beydes, das simple Färben und Ueberstreichen, und die edlere Mahlerey, läßt sich auch bey Glasmassen anwenden, und wird ihnen durch das Feuer eingeschmolzen, oder gebrannt. Hier würden keine andre Farben eine Beständigkeit gewähren, als die mineralischen.

Zwey andre edle Künste der Bildnerey stehen mit dem Mineralreiche in naher Verbindung, die Bildhauerey, und die sogenannte Kupferstecherey. Jene bildet ihre Gegenstände auf das wahreste körperlich ab, und ist der erhabensten Ausführung fähig; sie stellt ihre kostbaren Werke vorzüglich in Massen auf, die ihrer Würde entsprechen, und den Zeiten gleichsam trotzen, in Metall und in Stein, wo bey letzterm der weißliche, reine, etwas durchscheinende Marmor allen übrigen den Preis abgewinnt, aber die Abformung in Gyps, Thon, Schwefel und wohlfeilen Metall, das wahre Schöne jener Werke auch dem Aermern genießbar macht. Diese, die Kupferstecherey, vervielfältigt die schönsten Kunstwerke, wie die Druckerey die Schrift, meist durch Hülfe des Kupfers, allenfalls auch des Zinns, und selbst zu dem Firniß und den Aetzwassern, deren man sich oft dabey bedient, kommen mineralische Körper, oder aus ihnen gezogne Theile.

Die edeln Metalle geben eine in ihrer Art einzige, prunkvolle Verzierung an Gebäuden, Geräthen, und Kleidern, die außerdem, daß sie auch etwas dauernder, und mehr von innerm Gehalte ist, als andre, auch eben nicht in allen Fällen geschmacklos zu seyn genöthigt ist. Ihre Schönheit ist durchaus von keinem andern Material zu ersetzen, und, ob sich gleich die wilder Nationen mit Goldstaub und Glimmer pudern, bey kluger Wahl sehr gut mit dem Ausdruck des gefälligen sowohl, als des Großen, zu vereinigen.

Im Gegensatz zu ihrem blendenden Glanze steht die schneeweiße Farbe der gebleichten Zeuge, eine einfache und schöne Verzierung von andrer Art, zu deren Bewirkung man in den neuesten Zeiten auch mineralische Mittel, wie die Salzsäure, gebraucht hat. Vielleicht

war nur eine geschmacklose Uebertreibung Ursache, daß man die mit Mineralien verzierten Grotten aus guten Gartenanlagen verbannt hat. Eine wohlüberdachte Nachahmung der in Felsenpartien, in Lagen, in Krystallhöhlen u. s. w. schönen und bedeutungsvollen Natur dürfte noch immer keine Verachtung verdienen. Der Gebrauch, Erden aus Wohlbehagen oder angenommener Schicklichkeit zu kauen, ist sonderbar, und die Frechheit der Kaufleute, Waaren durch Beymischung schweerer und unnützer Erdtheile zu verfälschen, abscheulich. Das an seinen Mißbrauch unschuldige, so gierig gesuchte, aus Metallen geprägte Geld, ist, so sehr es auch immer mehr an Werthe verliehren muß, eine Wohlthat der Welt, eine Stütze des Menschenverkehrs, und eine Vorbereitung der großen Folgen, die dieser erwarten läßt.

§. 6.

Arzneyische Anwendung des Mineralreichs.

Aus Erden und Metallen werden mehrere salzige, erdige, oder flüssige Bereitungen für die arzneyische Anwendung verfertigt. Außerdem findet man schon manche Salze, Oehle, und Auflösungen zum arzneyischen Gebrauche in der freyen Natur.

Die sogenannten Mittelsalze von übrigens sehr verschiedner, reitzender, zusammenziehender, kühlender, auflösender, abführender Wirkung, sind Verbindungen von Säuren mit Erden, Alcalien, und Metallen, wie das Bittersalz, Glaubersalz, der Alaun, die Vitriole, die salzsaure Schweererde, der Salpeter, der Bleyzucker, der Grünspan, der Brechweinstein u. s. w. Von ihrer Natur an und für sich, ferner von dem Grade der Stärke in dem sie, von den Umständen, unter denen sie gebraucht

gebraucht werden, hängt ihre verschiedne Wirkung ab. Manche wirken innerlich gegeben sanft, da andre schon bey dem Gebrauch an äußerlichen Theilen große Behutsamkeit erfodern, indem sie schon auf der Haut ätzend und anfressend sind, zu welchen letztern Mitteln der Höllenstein, der Aetzstein, und andere, gehören.

Die Arzneykräfte verschiedener Minerale werden auch mit Oehlen zu Salben und Pflastern, mit Weine, zum innern, mit Wasser in Bädern zum äußerlichen Gebrauch vereinigt, wie in den Quecksilber- und Bleypflastern, dem Stahlwein, den Schwefel- und Eisen-Bädern.

Manche mit Säuern brausende Erden können die Säure im Magen tilgen, ob man gleich zu demselben Zwecke andre, und bessere Mittel kennt.

Die Säure des Schwefels dient zu einer besondern Veredlung des öhligen Wesens im Weingeist, so wie andre Säuren z. B. die des Kochsalzes; sie wirkt hier ohne eben den Bestand des neuen Mittels selbst zu bestimmen, zu seiner Bereitung; welches derselbe Fall bey dem gebrannten Kalk, dem Braunstein, und mehreren ist, die die Vollendung manches schätzbaren Arzneymittels begünstigen, ohne selbst zu ihm zu gehören.

Der Schwefel, die Vitriole, der Salpeter, das Bittersalz u. s. w. sind Arzneymittel, die außerdem, daß man sie künstlich bereitet, auch schon oft in der freyen Natur fertig da liegen; derselbe Fall ist es mit den verschiednen Erdöhlen und Erdharzen, die obschon weniger von Aerzten, mit Nutzen, besonders äußerlich, gebraucht werden. Sonst sind die Schwefelkiese, die Salzquellen, die Metallerze, die rohen Steine, meist erst durch Kunst zu verändern, bis die für den Arzney-

neygebrauch dienlichen Theile zum Vorschein kommen; was auch mit einem Erdharze, mit dem Bernsteine geschieht.

Die Feuerluft, die man aus dem Braunsteine scheidet, hat zur arzneyischen Anwendung Gelegenheit gegeben, nicht weniger das aus kalkartigen Steinen zu erhaltende kohlensaure Gas, für sich, und in Verbindung mit Wasser zu Sauerbrunnen. Endlich so sind auch die reinen Metalle für sich auf mehr als eine Weise mit der ärztlichen Behandlung verbunden. Sie dienen nach ihrer verschiednen Art zu chirurgischen Instrumenten, zum eigentlichen Magnetisiren, und zu dem sogenannten Metallreitze, oder Galvanismus, wo durch zwey verschiedne Metalle eine starke Einwirkung auf den Körper beym bloßen Berühren hervorgebracht wird. Die so wirksame Electricität, die mit dem Metallreitze so nahe verwandt ist, kann hier auch eine Erwähnung verdienen, in so fern, als man sie durch Hülfe der Glasmassen erhält, deren Hauptstoff das Mineralreich liefert.

§. 7.

Eingebildeter Werth und Nutzen der Mineralien.

Die vorigen Anwendungen waren in der Natur und Wahrheit gegründet. Der Luxus eignet den Mineralien, so wie den Produkten andrer Reiche, eine Schätzbarkeit zu, die eine unbefangne Untersuchung nicht findet. Die Mode wird kindisch, wenn sie manchen Steinen nur darum einen großen Werth beylegt, weil sie eben für die oft sehr kurze Zeit noch selten sind, sehr gesucht, und sehr theuer bezahlt werden. Aber ganz lächerlich sind die Schätzungen des Aberglaubens in Rücksicht auf vermeinte Teufelswerke, und auf Arzneykräfte.

Kreutzförmige Steine werden angehangen, um die bösen Geister zu verscheuchen, die Kühe werden durch Steine gemolken, die für sich durchlöchert sind, um das durch Behexung entstandne Blutharnen zu heilen; große einzeln liegende Felssteine hat der Satan, der Volksmeinung nach, mit den Fußzehen herumgeschleudert u. s. w.

Aber häufig sind die abergläubisch gewählten Arzneymittel des Steinreichs; nur einige von ihnen zum Beyspiel. Schön gefärbte, im Magen unauflösbare Edelsteine wurden als Herzstärkung gegeben, weil sie schön aussahen; den Tuff, der die Gestalt von Knochenröhren hat, brauchte man, dieser Form wegen, beym Beinbruche; die Adlersteine, in deren innern ein losliegender Steinkern klappert, bey dem Geburtsgeschäfte, wo ein Kind ebenfalls, in Mutterleibe eingeschlossen liegt; den schlangenhäutig gefärbten Serpentin als ein Mittel gegen Gift; mehreres von ähnlichem Schlage zu geschweigen.

Anhang

über Sammlung, Untersuchung, und Aufbewahrung der Mineralien.

Da manche unsrer Leser vielleicht nicht blos beym Lesen stehen bleiben, sondern sich selbst mit der Natur bekannt machen, und das Gelesene auf die Gegenstände, die ihnen zunächst liegen, anwenden wollen, so dürfte es ihnen nicht unangenehm seyn, noch vor der besondern Geschichte der Mineralarten eine Anweisung zu finden; wie sie Mineralien sammeln, untersuchen, zubereiten und aufbewahren können.

Die Verschiedenheit der Naturkörper ist das, was den Sammler zuerst bestimmt. Sie bietet sich bey Pflanzen und Thieren schon dem ersten Blicke dar, aber bey den Mineralien bedarf es meist einer längern Anschauung, und einer genauern Prüfung, um das wirklich oder zufällig Verschiedne zu finden. Anfänger werden sich durch diese Uebung, die, wie jede andre, nur nach und nach vollkommen wird, eine eigenthümliche Fertigkeit und Ueberzeugung erwerben. Die Farbe, die Oberfläche, die Festigkeit, und alle äußere Kennzeichen (Kap. V. §. 1.) führen zuerst zur Unterscheidung vorkommender Mineralien, und es wird jedem Vergnügen machen, wenn

er

er nach und nach durch Vergleichung und Prüfung die Hauptarten der Mineralien seiner Gegend so richtig gesammelt und bestimmt hat, daß nicht leicht etwas neues zugesetzt werden kann. Die Oerter, an denen für Mineralogie zu sammeln ist, sind die Felsenwände, Felsenlager, und Klippen, die Einstürzungen derselben, und der durch Regen, oder Bäche und Ströme, fortgeführte Steinschutt. Denn von Bergwerken, die nicht überall vorhanden sind, und nichts weniger, als zur freyen Untersuchung, offen stehen, kann die Rede nicht seyn. Auch schuttige und angeschwemmte Hügel sind nach ihren Theilen zu untersuchen. Man bemerkt ferner nicht blos die an jenen Oertern vorkommenden Massen, man sieht auch, was sie in ihren Spalten und Höhlungen einschließen, und wie sie, mehr oder weniger, durch die Länge der Zeit, in der Witterung verändert worden sind. Man unterscheidet Hauptmassen, und Abänderungen oder Gemenge derselben, man sammelt die Erden und Sande, und giebt auf die äußern Ueberzüge der Steinarten Achtung.

Beym Sammeln braucht man hauptsächlich einen starken Hammer, dessen Eisen an einem Ende stumpf, am andern keilförmig ist; einen oder etliche Meissel zum bestimmten Abschlagen einzelner Stücke von großen Massen, weiches und andres starkes Papier, zum Einwickeln, um das Abreiben zu verhüthen; und für sehr zerbrechliche Körper eine oder mehrere Schachteln.

Die gesammelten Körper müssen, wenn es erst nöthig ist, gereinigt, und mit einem frischen Bruche versehen werden. Sind sie weicher, so spühlt man den Schmutz mit häufig aufgegoßnem Wasser ab; bey manchen erdigen, salzigen, oder sehr zarten Körpern darf man auch dieses nur mit großer Behutsamkeit, oder gar nicht,

unter=

unternehmen. Den frischen Bruch erhält man durch einen geschickten Schlag mit dem Hammer, der so viel als möglich, den Körper nur zersprengt, aber nicht in viele Stücke zertrümmert.

Zur Untersuchung gehören die bereits oben (Kap. V, §. 2.) angeführten Mittel. Sie sind hauptsächlich, der Hammer, und die Stahlnadel, zur Probe der Festigkeit, und des Strichs, auch wohl eine feine Feile; eine mineralogische Wasserwage zur Bestimmung der eigenthümlichen Schweere; ein Handmikroskop für die feinern Bildungen und Gefüge; ein Löthrohr, oder ein anderer Blasapparat, mit dazu gehöriger Lampe, und den Gestellen; Kohlen dazu, und andre ausgehöhlte mit einem Kohlenstöpsel zu verschließende Kohlentiegel, statt der thönernen Schmelztiegel; Borax und Mineralalkali, jedes vorher in heftigem Feuer im Schmelztiegel zu einem Glase geschmolzen, um mit kleinen Stückchen dieser Salze Mineralien vor dem Blasapparate zu probiren; Salpetersäure oder Scheidewasser, auch Salzsäure, als Hauptmittel zur flüssigen Auflösung; dazu, und zu Proben der Auflösungen Vitriolsäure, Salmiakspiritus, ätzende Lauge, Auflösung von Weinsteinsalz, Galläpfelauszug in Weingeist, Auflösung von Schwefelleber u. s. w. Zur Untersuchung mit Auflösungsmitteln braucht man nur sehr kleine Stückchen von Mineralien, und daher auch kleine Gläser, worinne man sie probirt.

Außer der Reinigung und dem frischen Bruche, bedürfen manche Mineralien auch noch, wenn man gehörig über sie urtheilen will, des Anschleifens. Zwar wird das mehrentheils gebraucht, um Mineralien für den Luxus angenehmer, aber nicht für die Belehrung geschick-

ter zu machen, und bey vielen kann die letztere auch nichts dadurch gewinnen; dem ohngeachtet giebt es Fälle, wo zarte Gemenge und Einschließungen (mögen es Crystallisationen, Trümmer, Adern und Gänge, runde Höhlungen mit ihrem Gehalte, oder gar organische Körper seyn) auch auf dem besten Bruche nicht mit der Genauigkeit können erkannt werden, die ihrer Natur nach möglich, und für die vollständige Kenntniß nöthig ist. Man wird alsdenn wohl thun, wenn man diese Mineralien anschleifen läßt, oder es selbst, in Ermanglung einer fremden Gelegenheit, unternimmt. Weichere Steine werden an einem umlaufenden, flachen, mit Wasser benetzten Sandsteine, und zwar erst an einem gröbern, und denn an feinern abgeschliffen, und zuletzt mit Oehl und feinem Tripel, auch mit einem gewichsten Flanellappen auf der ebnen und feinen Oberfläche poliert. Harte Steine werden so auf einer schnell umlaufenden Bleyscheibe mit grobem, denn auf Kupfer- oder Messing-Scheiben mit feinerm Smirgel naß geschliffen, und zuletzt über Leder mit Blutstein oder Zinnaschenpulver trocken geglättet. In Ermangelung eines vollständigen Apparats, kann man auch nur ebnere Bruchflächen, oder andre Oberflächen, oder die durch ein gröberes Schleifen erhaltne Fläche, mit starkem Leim, mit Oehl, oder Lackfirniß überziehen, wodurch die matten Theile befeuchtet, und alle feine Schattirungen gehoben werden.

Beym Nachhausetragen und beym Verschicken der Mineralien hat man darauf zu sehen, daß kein Mineral das andre beschädigen kann. Bey festen harten Stücken ist dieses leicht zu verhüten, aber zärtere wollen eine eigne Behandlung. Man muß jedes derselben in einer eignen Schachtel sichern, und es mit lockerer Baumwolle oder Werg so umgeben, daß es nirgend anstoßen, und sich durch Schütteln überhaupt nicht beschädigen kann; wenn die Ober-

Oberfläche zart und zackig ist, so muß weiches Seidenpapier, oder ähnliches, zunächst um den Körper gelegt werden, weil ihn sonst die Fasern des Wergs und der Wolle verderben würden.

Die Aufbewahrung der Mineralkörper ist bey weitem die leichteste, und ihre Erhaltung erfordert die wenigste Aufsicht; man darf sie nur vor Staube bewahren, die zerfallenden Kiese und die schwefligen Mineralien von den übrigen absondern, und die Salze im Trocknen erhalten, so hat man alles gethan, was nöthig ist; da hingegen die Erhaltung von Thier- und Pflanzen-Sammlungen eine fast beständige Aufsicht verlangt.

Am bequemsten, und mit der größten Ersparung des Raumes werden Mineralien, wie andre Naturkörper in Schubfächern aufbehalten. Nur sehr große Stücke läßt man frey, doch thut man wohl, wenn man sie mit Tüchern bedeckt, oder, wenn sie zarte, oder kostbare Prachtstücke sind, unter Glasdeckeln aufstellt. Durch einzelne Pappkästchen oder Holzleisten verhütet man, daß die Mineralien nicht aus der Ordnung kommen, und sich beschädigen. Zarten Körpern wird Seidenpapier und Baumwolle untergelegt. Erden und Sande werden in verstopften Gläsern, oder zwischen zwey Glastäfelchen, oder doppelten Uhrgläsern aufbewahrt. Körper, die durch unrechte Berührung leichtlich beschädigt werden könnten, oder die man beym Unterrichte zu brauchen denkt, kann man mit einer schlechten Stelle auf saubere Holztäfelchen fest leimen. Bey jedem freyliegenden Mineral sucht man eine solche entbehrliche und charakterlose Stelle auf und leimt einen Nummerzettel auf dieselbe, der klein, und von weißer oder heller Farbe ist, damit er sogleich in die Augen fällt.

Alphabetische Anzeige

mehrerer Ausdrücke und Sachen, die in der Folge öfter angeführt werden, und in der allgemeinen Geschichte der Mineralien erklärt sind.

A.

	Seite
Abstutzung	44
Adlerstein	51
Afterkrystall	50.
Alaun-Erde	16. 26
Alkalien	12. 19
Ammoniak	15
Arsenik	14. 26

B.

Bestandtheile	8
Bitter-Erde	16. 26

*

Bley

	Seite
Bley	18
Borax-Säure	13
Braunstein	18
Brennbare Mineralien	84. 90

D.

Dendriten	47
Dodecaëder	45
Doppelpyramiden	45

E.

Eisen	4. 18. 27
Erden	15. 19. 86
Erdmetall	18
Erze	85. 89

F.

Flötzgebirge	57
Flüchtiges Alkali	15. 32
Flüchtige Mineralien	84. 90
Flußspath-Säure	14

G.

Gas	10
Gerölle	60
Geschiebe	60
Gewächsalkali	15

Glas-

Seite

Glasartige Körper . . . 88
Gold 17

H.

Höhlen 63

J.

Icosaëder 45

K.

Kali-Arten . . . 12
Kalk-Erde 16. 26. 31
Kiesel-Erde . . . 16
Klapperstein . . . 51
Kobolt 18
Kohlen-Säure . . 5. 13. 31
Kohlen-Stoff . . . 24
Krystalle . . . 40. 43
Kupfer . . . 4. 18

L.

Linse 46

M.

Metalle . . . 16. 19
Metall-Erze . . . 85. 89

Seite

Metallische Stoffe . . . 14. 27
Mittelsalze . . . 11
Mineral-Alkali . . . 15

N.

Nadelkrystalle . . . 45
Nickelmetall . . . 18

O.

Octaëder . . . 46

P.

Phosphor . . . 25
Phosphor-Säure . . . 13
Platina . . . 17
Pottasche . . . 15
Pyramide . . . 43

Q.

Quecksilber . . . 18

R.

Raute . . . 45

S.

Säule . . . 43
Säure . . . 11

Seite

Säurungsfähige Grundstoffe . . 11
Säurungsfähige Körper . . 19
Salpetersäure . . . 13
Salzige Mineralien . . 85. 90
Salzsäure . . . 13. 25. 32
Sand 54
Sattel 46
Sauerstoff 11. 19. 23
Schweer=Erde . . . 16. 27
Schwefel . . . 3. 6. 25
Schwefel=Säure . . . 12
Sedativ=Salz . . . 14
Silber 17
Soda 15
Spath 43. 47
Spießglanz . . . 18
Steine 86
Stick=Stoff . . . 13. 24
Strontionit=Erde . . . 16. 27
Süß=Erde . . . 19. 27

T.

Tafeln 45
Thonartige Körper . . . 88
Thon=Erde . . . 26
Titan=Metall . . . 18
Tropfstein 51
Tuff 50

U.

Uranmetall . . . 18
Urgebirge, oder uralte . . 57

W.

Wasser . . . . 10.
Wasserbley=Säure . . . 14
Wasser=Stoff . . 10. 19. 24
Wismuth 18
Wolfram 14. 26
Würfel 45

Z.

Zink 18
Zinn 18
Zirkon=Erde 19. 27
Zuschärfung 44
Zuspitzung 44

Erklärung

der

Kupfer

zum

Mineral-Reiche.

Erklärung der Figuren.

Figur.

1 (—58. Sind Krystallformen). Ein dreyseitiges Prisma, oder eine dreyseitige Säule, vollkommen, ohne alle Veränderung.

2. Eine vierseitige, rechtwinklige, vollkommne Säule.

3. Die überallgleichseitige Verkürzung der vorigen Säule, oder der Würfel (Cubus).

4. Die vierseitige, in schiefe Winkel geschobne Säule.

5. Die überallgleichseitige Verkürzung derselben, oder die Raute (Rhombus).

6. Die sechsseitige vollkommne Säule.

7. Ihre Verkürzung.

8 und 9. Ihre noch weiter gehende Verkürzung und größere Ausbreitung, wodurch sie zur Tafel wird.

10. Eine dreyseitige Säule mit bogigerhabnen (converen) Seitenflächen.

NB. Bey allen Säulen bestimmen die Winkel a. die Seitenkanten, die Winkel b. die Endkanten, und die Spitzen c. die durch das Zusammenstoßen der Seitenflächen und Endflächen entstehen, die Ecken.

11. Die dreyseitige einfache Pyramide, deren Grundfläche daher dreyseitig ist.

12. Die vierseitige einfache Pyramide, mit vierseitiger Grundfläche.

Figur.

13. Die sechsseitige, einfache, und, wie die vorigen, vollkommne Pyramide.
14. Dieselbe, aber an der Spitze abgestutzte Pyramide.
15. Die weiter, durch die nämliche Veränderung, fortgesetzte Verkürzung derselben Pyramide, wodurch sie zur Tafel wird, wie 9., wovon sie sich jedoch nach der Grundgestalt, von der sie herkommt, unterscheidet.
16. Die sechsseitige, an den Seitenkanten gestutzte Pyramide.
17. Dieselbe, aber an den Grundkanten gestutzt.
18. Dieselbe, aber nur an den Ecken der Grundfläche gestutzt.
19. Eine vierseitige rechtwinklige Säule, wie 2., aber nicht vollkommen, sondern am einen Ende zugespitzt, durch vier Flächen, die auf den Seitenflächen der Säule stehen.
20. Dieselbe, auch zugespitzte Säule, aber an beyden Enden, und zwar durch vier Flächen, die auf den Seitenkanten stehen.
21. Ein Würfel, dessen Ecken durch drey Flächen auf dieselbe Art zugespitzt sind, wie die Säule 19.
22. Ein Würfel, dessen Ecken mit drey Flächen, übrigens in demselben Verhältniß, zugespitzt sind, wie die Säule 20.
23. Eine sechsseitige Säule, mit sechs Flächen an jedem Ende zugespitzt; die Zuspitzungsflächen auf die Seitenflächen gestellt.
24. Eine sechsseitige Säule, mit sechs Flächen an jedem Ende zugespitzt, die Zuspitzungsflächen auf die Seitenkanten gesetzt.
25. Eine sechsseitige Pyramide, zugespitzt, wie 23.
26. Dieselbe, aber zugespitzt, wie 24.
27. Ein an allen Ecken und Kanten abgestutzter Würfel.
28. Die sechsseitige, nur an allen Ecken gestutzte Säule.
29. Dieselbe, an den Seitenkanten gestutzt.
30. Dieselbe, an den Endkanten gestutzt.
31. Eine kurze dreyseitige, an den Endkanten zugeschärfte Säule.
32. Dieselbe, an den Seitenkanten zugeschärft.
33. Eine breite, sechsseitige Säule, mit vier kleinen, und zwey großen Seitenflächen, wovon man nur eine sieht; an beyden Enden d. mit zwey Flächen zugeschärft.
34. Die noch größere Ausbreitung des vorigen Krystalls, wodurch er zur (senkrechten) Tafel wird, wie die Säule und Pyramide (9. 15.) durch Verkürzung (zur wagerechten.)
35. Die sechsseitige, an den Enden mit drey Flächen, die auf den abwechselnden Seitenkanten stehen, und zwar so zugespitzte Säule, daß die Stellung der Zuspitzungsflächen selbst

Figur.

selbst in beyden Enden wechselt, und ungleich ist. Eine Art von Bildung, die oft vorkommt, und Dodekaëder (Dodecaëdron, zwölfflächiger Krystall) genennt wird.

36. Die Verkürzung desselben Krystalls.

37. Die noch weiter gehende Verkürzung, die nun auch für eine doppelte Pyramide, mit abgestutzter gemeinschaftlicher Grundkante, gelten kann.

38. Die scharfe Vereinigung beyder Pyramiden, zugleich mit ihrer eignen stumpfen Verflächung verbunden. Der Uebergang in

39. Die vollkommne Linse.

40. Der Sattelkrystall, der aus einer Veränderung der Kante (5.) entsteht.

41. Die vierseitige doppelte Pyramide, das Octaëder, oder der achtseitige Pyramidalkrystall; zusammengesetzt aus zweyen (wie 12.), die mit den Grundflächen verbunden sind.

42. Eine sechsseitige Doppelpyramide, an der gemeinschaftlichen Grundkante gestutzt. Als eine Verkürzung von 23 anzusehen (wie 36. u. 37. von 35.), wo ebenfalls die Flächen beyder Pyramiden einander gegenüber stehen.

43. Dieselbe Pyramide, aber nur an den gemeinschaftlichen Ecken gestutzt.

44. Eine doppelte, achtseitige Pyramide, wovon jede Hälfte mit vier Flächen auf den abwechselnden Seitenkanten (wie bey 35.) flach zugespitzt ist, aber die Zuspitzungsflächen, so wie die Seitenflächen, an beyden Enden einander gegenüber stehen. Ein vierundzwanzigflächiger Krystall.

45. Derselbe Krystall, nicht wie bey 44. von der Seite, sondern von oben gesehen.

46. Eine fünfseitige Doppelpyramide, die an jedem Ende wieder mit fünf Flächen zugespitzt ist, und wo überall keine Fläche auf der andern steht, sondern immer auf einer Zwischenkante.

47. Eine fünfseitige Doppelpyramide, eben so abwechselnd, wie die vorige, aber an beyden Enden so gestutzt, daß alle Flächen gleichgroße Fünfecke vorstellen. Eine andre Art von Dodekaëder als 35.

48. Derselbe Krystall, von oben.

49. Ein ähnlicher Krystall, wie der vorige, aber an jedem Ende mit fünf dreyeckigen Flächen zugespitzt, die auf den Seitenflächen der Pyramide stehen.

50. Ein dadurch aus dem vorigen (49.) entstandner Krystall, daß die Hauptseitenflächen der Pyramiden sich mehr senkrecht gegeneinander neigten, und aus Fünf-Ecken in Drey-Ecke verwandelt wurden. Das Ikosaëder, oder der zwanzigflächige Krystall.

Figur.

51. Eine dreyseitige Doppelpyramide, wovon jede Hälfte am Ende, oder der Spitze (wie 14.), und an den eigenthümlichen Ecken (wie 18 nicht an den gemeinschaftlichen, wie 43.) abgestutzt ist; durch das letztere entstehen einspringende Winkel, da die Doppelpyramide kein einfacher Krystall ist.
52. Dieselbe Krystallbildung, aber von der einen Seitenfläche gesehen, und an den äußern Ecken der vorigen Eckenabstutzung, noch einmahl gestutzt.
53. Eine ähnliche Doppelpyramide, eben so zu einspringenden Winkeln, aber an der eigenthümlichen Grundkante jeder einfachen Pyramide abgestutzt.
54. Ein Visierkrystall, aus zwey schief aneinander gewachsenen, achtseitigen, an der gemeinschaftlichen Grundkante einer jeden abgestutzten Doppelpyramiden bestehend.
55. Ein Kreutzkrystall, aus zwey sich durchschneidenden, breiten Säulen zusammengesetzt, die an jedem Ende von vier auf den Seitenkanten ruhenden Flächen zugespitzt werden.
56. Ein Schwalbenschwanzkrystall, aus zwey breiten sechsseitigen, an beyden Enden parallel schief abgeschnittnen, und auf dem Abschnitte zugeschärften Säulen entstandner, doppelter, oder Zwillingskrystall.
57. Uebergang der Säule in die Nadel.
58. Uebergang der Pyramide in die Nadel.
59. Eine parallelfasrige Spathbildung.
60. Ein büschligfasriges Mineral.
61. Ein strahlendfasriger Mineralkörper, ein Strahlstein im Allgemeinen.
62. Eine Zusammenbackung von Trümmern, die mit ihren scharfen Flächen, und ihrem Innern zusammen passen; sie ist im Felsen selbst gebildet, dessen von Natur zerspaltne Theile durch eine Sinterungsmasse aus einander getrieben, und in der neuen Lage erhalten wurden.
63. Die Ausfüllung einer eckigen Höhle mit Lagen von Achat, die festungsartige Parallelen bilden; inwendig liegt ein Kieselkern.
64. Eine ähnliche, aber in einer mandelförmigen Höhle entstandne, und nicht ganz vollendete Ausfüllung. Außen herum wird die Wand mit Achatlagen, diese selbst aber werden nach Innen mit Krystallzacken bekleidet.
65. Eine Eisenbohne, auch lagenartig, inwendig mit einem kleinern, losen Kerne, und daher ein Klapperstein. Sie ist keine Ausfüllung nach Innen, wie die vorigen; sondern eine schaalige Anhäufung um einen Kern nach Außen.

66.

Figur.

66. Ein Conglomerat von Erbsensteinen. Bey manchen Erbsen sieht man auf dem Bruche den eckigten fremden Kern, um den das Sprudelwasser bey seinem Schweben rund um die Schaalen anlegte.

67. Scheinbar auch ein Conglomerat, eine Zusammenbackung (wie 66. 68): aber die durch eine Masse zusammengehaltnen Klumpen sind Ausfüllungen in den blasenförmigen Höhlen jener Masse, wie man es deutlich da erkennen kann, wo sie aufgebrochen sind. Ein Mandelstein.

68. Ein wirkliches rohes Conglomerat, eine Breccie, ein Puddingstone, oder Wurststein, aus abgerundeten und durch Strömung zusammengeführten Trümmern entstanden, und ganz von den vorigen (62. 66. 67.) verschieden.

69. Eine zapfenförmige Tropfsteinbildung, schaalenartig angelegt, wie die folgenden (70—72.), und auf dem Bruche fasrig.

70. Eine traubenförmige Tropfsteinbildung.

71. Eine kugelförmige Stalaktitenbildung, gar sehr in ihrer Entstehung von den Kugeln bey 66. u. 67. unterschieden.

72. Eine blos schaalige und hügliche Stalaktitenrinde.

73. (— 81. lauter Versteinerungen, welche zeigen, daß die Felsen in denen sie gefunden werden, in dem Meere gebildet wurden). Ein versteinerter See-Igel, oder Echinit, mit Warzen besetzt, die gegen einen Mittelpunkt in strahlenden Linien, und sonst, gleichmäßig vertheilt sind.

74. Ein Ammonshorn, mit Querscheidewänden.

75. Ein Terebratulit, oder eine versteinte Bohrmuschel, deren eine Schaale einen länger vorragenden und durchbohrten Schnabel hat.

76. Ein Pektinit, oder eine versteinerte, sehr regelmäßig gestreifte, und gefaltete Kamm-Muschel.

77. Ein Belemnit; auf dem Querbruche strahlig fasrig.

7 . Ein Belemnit, der Länge nach aufgebrochen, mit dem Kegel am Grunde, der auch Scheidewände besitzt, wie 74.

79. Ein versteinerter Korallenzweig.

80. Eine Asterie, oder ein Sternstein. Mehrere sitzen gliederartig an einander.

81. Ein Räderstein, dem vorigen verwandt, auch ein Stengelglied eines korallartigen Geschöpfes.

82. Der senkrechte Durchschnitt eines Vulkans, nach Wahrscheinlichkeit gezeichnet, so wie die folgende Figur. a. Die Höhle, von wo der letzte Ausbruch geschehen. b. Die in die Höhe getriebne Lava, die nun, erstarrt, an dem Ausgange einen flachen Boden gebildet hat. c) Ein Seitenkanal, aus dem d. die Lava durch eine Nebenöffnung

Figur.

nung ins Feld geflossen ist. e. Der Krater, oder Becher des Vulkans, wie ein kegelförmiger Wall von ausgeworfnen Materien schuttartig gebildet. f. Noch übrige, künftig zu entzündende Nieren, oder Magazine von Schwefelkies. g. Eine Nebenader, die zu einer kleinen Entzündung, einem Dampfloche u. dgl. Gelegenheit geben kann.

83. Ein Entwurf der in verschiednen Zeiten aus dem Meere geschehenen Absetzungen. a. Die ganze, blos durch Spalten zerklüftete Masse der Urgebirge. b. Die schichtweisen Absetzungen der Massen des Schieferfelsgebirges. c. Die thalartige Einschneidung in diese Schichten, mit dem Schutte, dem Geschiebe, und Gerölle, das dabey entstand. d. Die jüngsten, in jenem Thale abgesetzten, und minder beträchtlichen Flötzschichten. e. Die abermalige Thalbildung in diesen Flötzmassen, mit dem dabey entstandnen Schutt.

84. Das Verhältniß von zuerst gebildeten Lagen, und in verschiednen Zeiten gefolgten Spalten eines verrückten oder verschobnen Felsen. a—f. Zusammenpassende Felsenlagen. g. Zuerst entstandne Spalten. h. Eine spätere Spalte, die die vorigen trennte. i. Die letzte große Spalte, die zur Verrückung des Ganzen Gelegenheit gab, und deren Ausfüllung allen vorigen Zusammenhang abschneidet.

Taf. I.

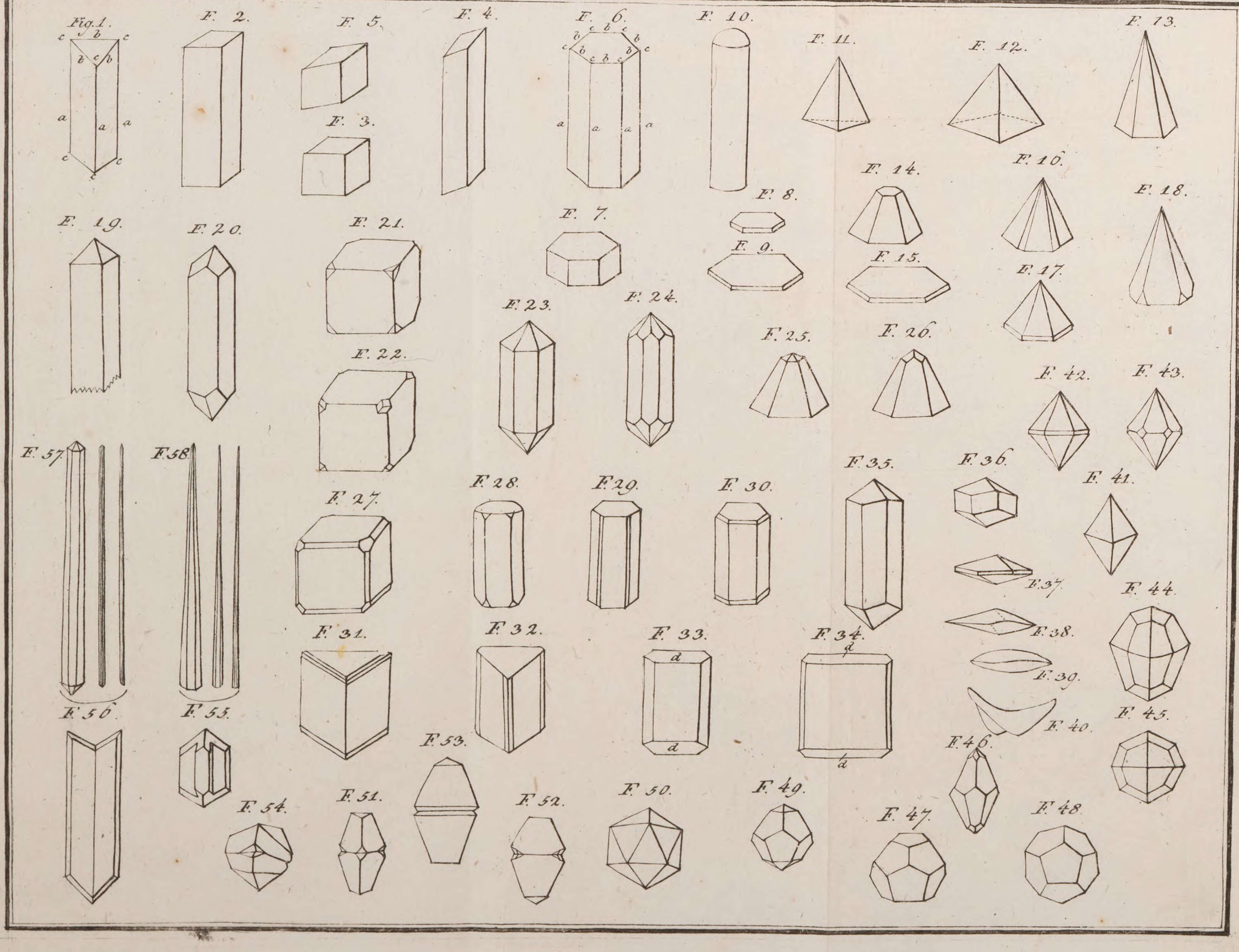
Fig. 1.
F. 2.
F. 5.
F. 3.
F. 4.
F. 6.
F. 10.
F. 11.
F. 12.
F. 13.
F. 14.
F. 16.
F. 18.
F. 8.
F. 9.
F. 7.
F. 15.
F. 17.
F. 19.
F. 20.
F. 21.
F. 22.
F. 23.
F. 24.
F. 25.
F. 26.
F. 42.
F. 43.
F. 57.
F. 58.
F. 27.
F. 28.
F. 29.
F. 30.
F. 35.
F. 36.
F. 41.
F. 37.
F. 38.
F. 39.
F. 40.
F. 44.
F. 45.
F. 31.
F. 32.
F. 33.
F. 34.
F. 56.
F. 55.
F. 53.
F. 54.
F. 51.
F. 52.
F. 50.
F. 49.
F. 47.
F. 46.
F. 48.

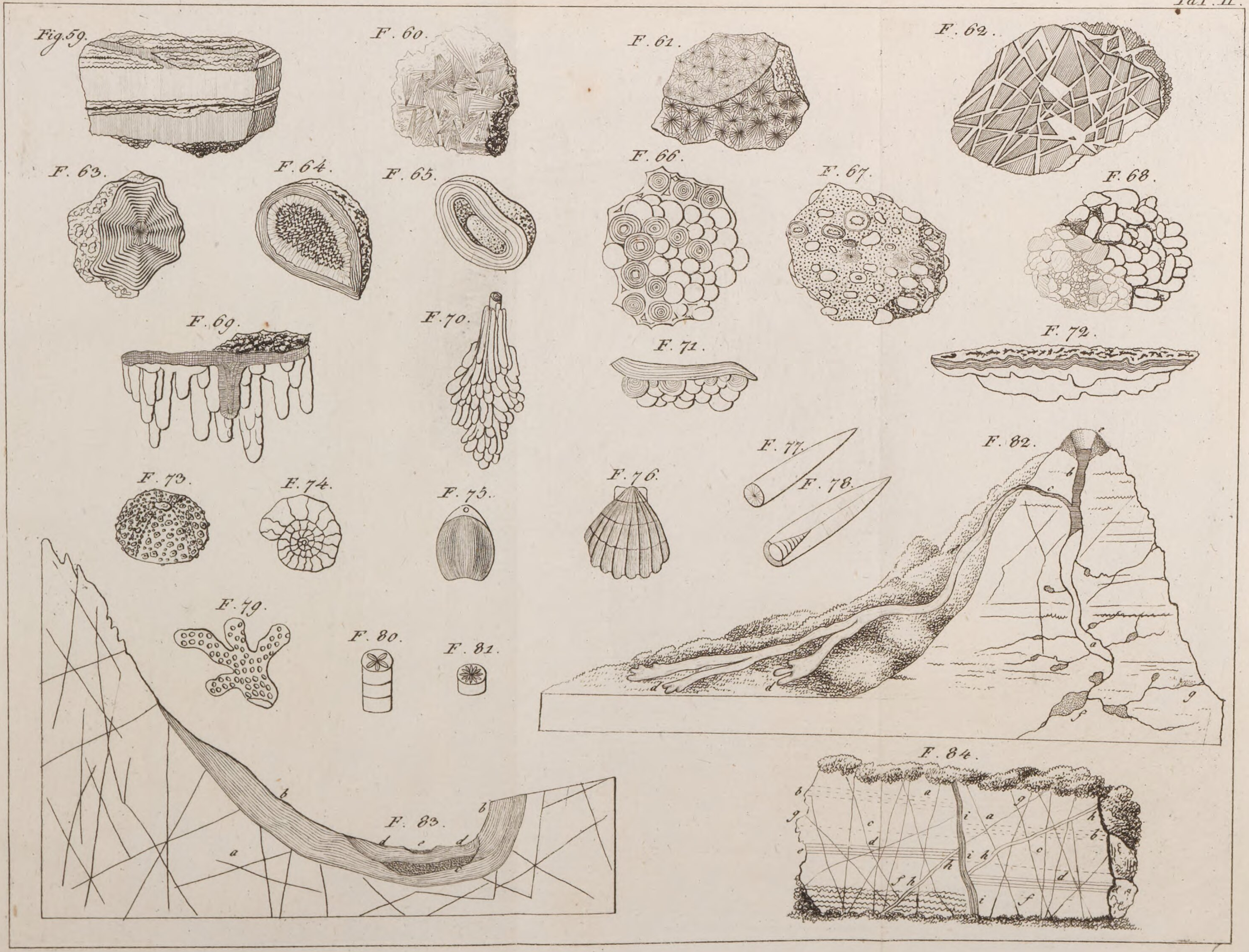
Fig. 59.
F. 60.
F. 61.
F. 62.
F. 63.
F. 64.
F. 65.
F. 66.
F. 67.
F. 68.
F. 69.
F. 70.
F. 71.
F. 72.
F. 73.
F. 74.
F. 75.
F. 76.
F. 77.
F. 78.
F. 79.
F. 80.
F. 81.
F. 82.
F. 83.
F. 84.

2 K

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Batsch, August J. G. K.,

Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte ein Handbuch für Lehrer auf Gymnasien und für Naturfreunde zum eigenen Unterricht

Bd.: 1

Weimar 1805

H.nat. 18-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074776-8